

00669



Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración

T e s i s

**Costo-Efectividad de los métodos de diagnóstico de la
Tuberculosis.**

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN (SISTEMAS DE SALUD)

Presenta: Francisco P. Navarro Reynoso ^{ascua}

Tutor: Dr. Jorge Ruiz de Esparza García.

México, D.F.
2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**



**Universidad Nacional Autónoma de México
Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración
Facultad de Contaduría y Administración
Facultad de Química
Instituto de Investigaciones Sociales
Instituto de Investigaciones Jurídicas**

T e s i s

**Costo-Efectividad de los nuevos métodos de diagnóstico de la
Tuberculosis.**

Que para obtener el grado de:

MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN (SISTEMAS DE SALUD)

Presenta: Francisco Pascual Navarro Reynoso.

Tutor: Dr. Jorge Ruiz de Esparza García.

Asesor de apoyo: Dra. Rocío Llarena de Thierry.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE:

Francisco Navarro

FECHA:

Reynoso
17/VI/2004

FIRMA:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Francisco Navarro Reynoso', written over a horizontal line.

México, D.F.

2004

Cuando la soledad te agobie, el conocimiento y la sabiduría siempre te acompañarán. Francisco P. Navarro-Reynoso

Dedicatoria:

A mis Padres, por su ejemplo, guía y paciencia durante el tiempo que viví a su lado. Lo disfrutarían tanto como yo.

A Carolina, Helena e Irazema, luz que brilla todos los días y alumbran mi camino

Al Dr. Manuel Mondragón y Kalb, por su consejo, su cariño y su amistad.

A mis Maestros, por su ejemplo y acciones han forjado en mí, mucho de lo que soy.

Al Dr. Jorge Ruiz de Esparza García y al Dr. Carlos Martínez Gutiérrez, mi agradecimiento por las oportunidades que me han dado a lo largo de mi carrera profesional.

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**

En este trabajo se mencionan algunos aspectos históricos del Hospital General de México y del Servicio de Neumología, resaltándose su gran labor asistencial y de formación de recursos humanos que desde su fundación en 1905, ha llevado a cabo.

Se demuestra como los métodos antiguos siguen siendo efectivos analizando su sensibilidad, especificidad y valor predictivo respecto a su costo. Se pretende que con los resultados obtenidos se puedan tomar decisiones que incidan en el Sector Salud de nuestro país y la Norma Oficial Mexicana Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de la tuberculosis en la atención primaria a la salud.

INTRODUCCION

La tuberculosis (TB) es un problema de salud pública a nivel mundial. Existen descripciones de haber encontrado evidencias de esta enfermedad desde la época neolítica, en algunas momias de la época egipcia, en Mesopotamia, en China y en otros lugares así como en nuestro país, en la cultura azteca (Navarro 1995).

El agente causal de la tuberculosis, el *Mycobacterium Tuberculosis*, fue descubierto por Roberto Koch, en 1882. En esos años se trataba esta enfermedad con medidas y medicamentos rudimentarios con muy poco éxito y con el desarrollo de secuelas graves e irreversibles. Posteriormente, el tratamiento se enfocó a la cirugía con la realización de procedimientos deformantes y que en ocasiones podían tener secuelas que llevaban al paciente a la muerte o al desarrollo de insuficiencia respiratoria crónica, produciéndole su invalidez física. En los años treinta del siglo XX, se inició el tratamiento antituberculoso, con drogas poco efectivas como la creosota y el ácido para amino salicílico (PAS), drogas que se usaban por separado y poco efectivas. En 1945 con el descubrimiento de la estreptomina, cuya base era un hongo, el *estreptomyces grisaseus*, se inició la nueva era en el manejo de esta enfermedad, con el uso de esquemas terapéuticos, en los que se utilizaban varias drogas, lo que aumentaba su efectividad y disminuía la resistencia secundaria por parte del bacilo de Koch. En el momento actual y a 122 años después, la tuberculosis, fue declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como una emergencia global a nivel mundial, sobre todo al incrementarse los casos en pacientes VIH-SIDA.

Actualmente en el mundo la tercera parte de la población está latentemente infectada con *Mycobacterium tuberculosis*, también llamado bacilo de Koch, y se calcula que cada año aparecen en el mundo, 12 millones de casos nuevos, con aproximadamente 3 millones de defunciones debidas a esta causa y se calcula que en el año del 2004, morirán 4 millones de personas en todo el planeta; en

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

México existen 300,000 casos nuevos, de los cuales 70,000 morirán por causas atribuibles a esta enfermedad (Raviglione 1995, Bloom 1992, Hayase 1997).

En la actualidad la tuberculosis en sus diversas formas de presentación, representa un grave problema de salud pública en México y en el mundo; se piensa que el repunte ha sido por la asociación de esta enfermedad tanto con el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) como con la desnutrición; esta última afecta a más de 400 millones de personas en el mundo (Raviglione 1995, Bloom 1992, Hayase 1997).

La tuberculosis pulmonar es relativamente fácil de diagnosticar; pocos son los casos en los que no se diagnostica con los métodos existentes, a diferencia de la tuberculosis extrapulmonar, en la que es más difícil de diagnosticar, y en la mayoría de los casos, la tuberculosis pasa como una enfermedad silente, ya que su diagnóstico es tardío, evolucionando hacia secuelas irreversibles o a las formas crónicas; en ocasiones el estudio *postmortem*, es el que da el diagnóstico de la enfermedad.

El método de cultivo para *Mycobacterium tuberculosis*, el antiguo método de Lowestein-Jensen, requiere de muchos días para poder identificar la presencia de *Mycobacterium tuberculosis*, lo que retrasa el diagnóstico de esta enfermedad. En la actualidad, existen nuevos métodos, como la determinación de PCR y el ADA así como el cultivo MGIT con el que se puede identificar a la micobacteria de manera más rápida. Por esto, se dice que los nuevos métodos de diagnóstico, ofrecen una identificación más temprana de la enfermedad con lo que el manejo puede iniciarse rápidamente y evitar así, la progresión de la enfermedad.

Las ventajas que ofrecen estos nuevos métodos de diagnóstico, reeditarán a nivel mundial y en México, en la lucha contra esta enfermedad y en la prevención de las complicaciones que resultan muy costosas en su manejo y tratamiento, además de que al tratarlas más tempranamente, traerá como consecuencia, que

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

las secuelas que se presenten sean menos graves, lo que impactará en el aumento de los años de vida productiva y disminuirá su mortalidad.

En el presente trabajo, se pretendió demostrar que los nuevos métodos ofrecen mayores ventajas sobre los viejos métodos, tanto desde el punto de vista médico como de costo efectividad, asunto que aún no se había definido, por lo que el presente trabajo pretendió evaluar, su sensibilidad, especificidad, su valor predictivo positivo y negativo así como el costo efectividad de cada uno de ellos, sus ventajas, comparándolos entre sí, para poder llegar a conclusiones, con las que se podrán proponer cambios en la Norma Oficial Mexicana para Control y Prevención de la Tuberculosis.

En este trabajo en el capítulo uno, se describen algunos aspectos históricos de el Hospital General de México, del Servicio de Neumología y el comportamiento de la enfermedad en el Hospital, en el capítulo dos se habla sobre el marco teórico de la investigación ; en el capítulo tres se menciona el marco del referencia del trabajo, en el capítulo cuatro se habla sobre el supuesto del presente trabajo, en el cinco sobre los objetivos de la investigación, en el capítulo seis habla de las variables y del modelo teórico práctico, el capítulo siete, se refiere al marco metodológico, el tipo de investigación, la descripción general del estudio, los aspectos éticos, tamaño de la muestra y el material y métodos. El capítulo ocho habla de los diferentes aspectos sobre los resultados del trabajo desde el punto de vista de los aspectos médicos como administrativos, en especial de los costos. En el capítulo nueve se menciona la discusión de los resultados y en el capítulo diez, las conclusiones finales y las propuestas.

1. EL HOSPITAL GENERAL DE MEXICO.

1.1 Aspectos Históricos.

A finales del siglo XIX y antes de la Revolución no había un órgano encargado de la salud para los habitantes de la República Mexicana, únicamente existía, el Consejo Superior de Salubridad que dependía de la Secretaría de Gobernación y que actuaba como autoridad local de Sanidad y Beneficencia Pública.

El proyecto del Hospital General de México se inició el 22 de Noviembre de 1895 y fue presentado el 23 de Julio de 1900 con una capacidad instalada de 800 camas, en una superficie de 124,692 m²., contaba con los Servicios de Medicina, Cirugía, enfermedades venero-sifilíticas, enfermedades de niños, Obstetricia, pabellones para tuberculosos, leprosos, tifosos, infecciones de niños, infecciones puerperales, enfermos distinguidos no infecciosos, infecciosos adultos y partos reservados.

La Construcción del Hospital se inició en el mes de Julio de 1896, y fue terminado el 14 de Mayo de 1904. El día 5 de Febrero de 1905, siendo presidente de la República Mexicana el General Porfirio Díaz y vocal del Consejo Superior de Salubridad el Dr. Eduardo Liceaga, junto con el Ing. Roberto Gayol, se inaugura el Hospital General de México; su primer Director fue el Dr. Fernando López. El Hospital contaba con una plantilla de 315 trabajadores entre médicos y administrativos.

El Hospital General de México, funcionó como establecimiento de beneficencia a cargo del Poder Ejecutivo dependiente de la Secretaría de Estado y Gobernación, para la asistencia gratuita de enfermos indigentes sin importar edad, sexo, raza, nacionalidad ni creencias religiosas.

El primer reglamento interno del Hospital fue promulgado con fecha 17 de Junio de 1905 y entró en vigor el 1° de Julio del mismo año; en este reglamento se definió

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

el objeto de Hospital, la admisión de enfermos. El Hospital contaba con 11 secciones de servicio, una dirección, la administración, el museo de patología, el archivo de la biblioteca y estadística. En 1929, se estableció un nuevo reglamento, cuya vigencia se mantuvo durante ocho años, pero el 11 de mayo de 1937, el Dr. Ignacio Chávez da a conocer el nuevo reglamento para la admisión de médicos.

En 1938 el Hospital contaba ya, con 990 camas y 38 pabellones. En el año de 1943, se crea la Secretaría de Salubridad y Asistencia con la fusión de la Secretaría de Asistencia Pública y el Departamento de Salubridad con base al Decreto del 18 de Octubre de 1943, en el que el Hospital empezó a depender de dicha Secretaría.

En el mismo año, el Dr. Gustavo Baz, Secretario de Salubridad y Asistencia, estableció un Plan Nacional para Instituciones Hospitalarias para la República Mexicana, las cuales tendría como funciones, entre otras, *“la atención adecuada a los enfermos económicamente débiles, además de constitución de centros de enseñanza médica y proporcionar los medios para la investigación científica”*.

En 1946 se fundó la Oficina de Enseñanza e Investigación Científica y la Sociedad Médica del Hospital General. El 28 de Octubre de 1952 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el cual se crea el Consejo Técnico Administrativo del Hospital dependiente de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, con objeto de dar una mayor autonomía a su gobierno interno. En el año de 1964, siendo Presidente el Lic. Adolfo López Mateos, se inició la remodelación del Hospital, modernizándose la planta física y el equipamiento.

En 1968, se realizó una nueva remodelación del Hospital General de México, reinaugurándose el 19 de Noviembre de 1970, quedando estructurado por 32 unidades Médicas y 10 unidades Administrativas. En Septiembre de 1985 se contaba con 1700 camas, pero como consecuencia del sismo, el Hospital sufrió daños considerables, quedando reducida su capacidad a 1,178 camas censables.

El 7 de Abril de 1986, se publica en el Diario Oficial el Decreto por el cual se crea, el Organismo Administrativo Desconcentrado del Hospital General de México, subordinado a la Secretaría de Salud, con autonomía operativa. A este Organismo, se le atribuyen para el cumplimiento de sus fines una autonomía operativa y mayor presencia institucional para la prestación de servicios de salud a la población abierta.

El 11 de Mayo de 1995, se crea el Hospital General de México como Organismo Descentralizado del Gobierno Federal, adquiriendo personalidad jurídica y patrimonio propios.

En Octubre de 1995 un nuevo sismo ocasiona la reducción en el número de camas a 1,008, dañando severamente una de las unidades del Hospital.

El 1° de Octubre de 1999 los Titulares de la Unidad de Desarrollo Administrativo y el Titular de la Unidad de Servicio Civil de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, firmaron el dictamen favorable, para la creación de la nueva estructura del Hospital General de México, en el que se consideraron, 9 plazas, para la Contraloría Interna. Así mismo, cambió de denominación de la Subdirección General Médica por la de Dirección General Adjunta Médica y la Subdirección General de Administración y Finanzas por la de Dirección General Adjunta de Administración y Finanzas.

Actualmente, en el año 2004 y desde el proyecto original, la planta física del Hospital es de forma horizontal. El Hospital, cuenta con una superficie total de 12.52 hectáreas de las cuales, 6.63 hectáreas, están construidas con 50 edificios, de los cuales 33 pertenecen al área médico asistencial y 17 a las áreas de gobierno, enseñanza e investigación y servicios generales.

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

La capacidad física instalada actual es de 1,037 camas, 48 salas de operaciones, 3 salas de expulsión y una sala de labor, 19 CEYES, 8 salas de terapia intensiva, 2 cuneros, 2 salas de admisión, 38 salas de recuperación, 150 consultorios, 37 salas de espera, 27 salas de rayos X, 45 salas de laboratorio, 1 sala de aféresis, 1 sala de sangría, 1 sala de ultrasonido, 1 sala de endoscopia, 7 cubículos de terapia de lenguaje, 1 de anatomía patológica, 2 auditorios y 48 aulas.

El organigrama general esta desglosado en lo general (tabla I), con algunas variantes propias de la especialidad de que se trate. Los quirófanos con los que cuenta están distribuidos en los servicios de Pediatría, Cirugía General, Neumología y Cirugía de Tórax, Cardiología, Ginecología, Urología, Neurocirugía, Radiología e Imagen, y el departamento de Radiología Intervencionista. Los servicios que no cuentan con quirófanos dentro de su servicio, realizan sus intervenciones quirúrgicas en los quirófanos de otras especialidades, como lo son Ortopedia, Gastroenterología y Cirugía Plástica y Maxilofacial. (Hospital General de México, 2003).

Anualmente se otorgan 525,874 consultas de especialidad, de las cuales 225,206 son consultas de primera vez y 300,668 subsecuentes, además de 31,219 consultas de urgencia, de 38,998 sesiones de rehabilitación y 45,000 eventos quirúrgicos anuales

El Hospital General de México, se ha destacado por brindar atención médica especializada a millones de mexicanos, se atiende esencialmente a pacientes de escasos recursos económicos, aquellos que no están registrados en la seguridad social ni tienen acceso a la medicina privada, cuya procedencia es el D.F., (48%), Estado de México y los Estados de la República.

En el área de Enseñanza e Investigación se ha considerado como el Hospital Escuela de mayor tradición y relevancia en la preparación de recursos humanos en el área de la salud en la medicina nacional . Tiene a su cargo la docencia del

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

pregrado y postgrado, habiendo tenido en 1996, 1989 alumnos formados en pregrado en medicina, provenientes de la Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Universidad La Salle y Universidad Anáhuac.

Es importante señalar que 142 alumnos más se encuentran en enseñanza formativa de pregrado en otras licenciaturas realizando el servicio social.

A nivel de postgrado, el Hospital cuenta con 343 residentes, además de 18 residentes cuyas plazas corresponden a varios Estados de la República, 18 residentes extranjeros y 42 residentes de otros Hospitales.

Se imparten anualmente aproximadamente, 70 cursos de educación médica continua, capacitando a una población de 6,671 alumnos con la participación de 1,624 profesores internos y 442 externos, dichos cursos están reconocidos por la Facultad de Medicina de la UNAM, la Dirección de Enseñanza y la Sociedad Médica del Hospital General de México, que promueve entre sus actividades la educación médica continua y la excelencia del personal médico.

El área de Investigación del Hospital actualmente realiza funciones de planeación, coordinación, evaluación y autorización de proyectos de investigación básica, clínica y farmacológica; sus investigadores han generado importantes aportaciones a la investigación científica. Como resultado de los trabajos de investigación en el Hospital General de México se publican anualmente un promedio de 80 artículos en revistas indexadas; así mismo se presentan comunicaciones científicas en congresos tanto nacionales como internacionales. Con respecto a las Publicaciones Científicas Nacionales e Internacionales se realizan aproximadamente 100 publicaciones al año.

En relación con la plantilla autorizada para investigación, actualmente el Hospital General de México cuenta con 18 plazas; de los 18 investigadores, 17 se

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

encuentran en el Sistema Nacional de Investigadores. Además 61 profesionales más cuentan con la evaluación de investigador titular y asociado por la Comisión Externa de la Coordinación de los Institutos Nacionales de Salud, 20 titulares y 41 asociados (Hospital General de México, 2003)

El Hospital General de México, actualmente es un Hospital descentralizado del Sector Público y lo rige la Ley de Instituciones Paraestatales y descentralizadas, por lo que posee una Ley Orgánica que se apoya en la Ley ya mencionada. Tiene una Junta de Gobierno que la conforma, funcionarios de la Secretaría de Salud, de Hacienda, de la Contraloría y del propio Hospital, quienes periódicamente juzgan las acciones, indicadores, metas, compromisos y proyectos que se establecen. Además tiene un Consejo Consultivo en donde se presentan los proyectos que el Director General, presenta para el Hospital, así como se presentan los candidatos a ascender dentro de la carrera hospitalaria.

Por otro lado, también se requiere un aumento en la capacitación del activo fijo más importante con el que cuenta nuestra institución, el Recurso Humano, con lo que podremos ofrecer un mejor servicio, a un menor costo, más eficiente, proporcionando un servicio cada vez mejor, de mayor calidad y calidez en la atención de nuestra población.

El Hospital General de México, actualmente es un Hospital descentralizado del Sector Público y lo rige la Ley de Instituciones Paraestatales y descentralizadas, por lo que posee una Ley Orgánica que se apoya en dicha Ley. Tiene una Junta de Gobierno que la conforma, funcionarios de la Secretaría de Salud, de Hacienda, de la Contraloría y del propio Hospital, quienes periódicamente juzgan las acciones, indicadores, metas, compromisos y proyectos que se establecen. Además tiene un Consejo Consultivo en donde se presentan los proyectos que el Director General, presenta para el Hospital y los candidatos a ascender dentro de la carrera hospitalaria.

El presupuesto anual del Hospital actualmente es de cerca de mil millones de pesos. En el año 2002, sufrió tres recortes como consecuencia de la crisis que el país ha tenido, y el presupuesto para el año 2004, es por el mismo monto.

El aumento de la demanda de servicios de salud en el país, ha motivado el tener que establecer el tope de atención, de acuerdo a la capacidad instalada, sin poder atender a más enfermos sin un aumento del presupuesto, aunque, se requiere de mejorar la eficiencia y la eficacia de todos los recursos con los que cuenta el hospital y atender con mayor calidad y calidez a nuestros enfermos.

1.2 EL SERVICIO DE NEUMOLOGIA.

En 1905, año en que se inauguró el Hospital General de México, se inició el manejo, de los pacientes tuberculosos, en el Servicio de Tisiología. La identificación del bacilo de la tuberculosis se llevaba a cabo con la técnica de coloración que Roberto Koch descubrió; esta tinción era a base de la tinción de Ziehl-Nielsen, que identificaba al bacilo, diferenciándolo de las bacterias, a base de su resistencia a los ácidos y a los álcalis. En aquellos años, el manejo de la tuberculosis era a base de Creosota, la llamada lodo lactina, que se elaboraba con Yodo y las sales de oro, ácido salicílico, glicerina, sales de mercurio que se combinaban con cocaína, nitrato de plata, entre otros, con no muy buenos resultados (Manual Merck, 1899). La cirugía también se utilizaba como una medida de tratamiento pero las complicaciones y las cirugías deformantes, limitaban mucho su uso y los resultados no eran del todo buenos (Sauerbruch, 1926). Posteriormente en 1935, el Dr. Donato Alarcón Segovia, fue el primer cirujano de tórax que empezó a operar la tuberculosis. El Dr. Alarcón, acababa de regresar de los Estados Unidos, y formó el primer Servicio formal de Neumología y Cirugía de Tórax, de México. Los resultados quirúrgicos que se empezaron a tener eran muy buenos. El Dr. Alejandro Celis, iniciaba el tratamiento farmacológico, a base de tiacetazona, PAS e isoniacida, para posteriormente provocar un neumotórax y luego operarlos, con resultados mejores. El Dr. Hermilo Esquivel

Medina, eminente neumólogo clínico, afirmaba que el futuro del manejo de la enfermedad era farmacológico el cual empezó a ser más efectivo desde el año 1945 con el descubrimiento de la estreptomina, por Waxman, la isoniacida el etambutol y otros. Desde entonces Wallace Fox, Mitchinson y Styblo, propugnaron por el manejo farmacológico de la tuberculosis (Navarro 1995).

Al Dr. Donato Alarcón le siguió el Dr. Alejandro Celis, en la jefatura del Servicio de Neumología y Cirugía de Tórax, quién formó la Escuela Mexicana de Neumología de mayor prestigio en nuestro país, formador del posgrado y pregrado en neumología, pionero en la angiografía pulmonar y linfografía, estudiando tanto los linfáticos del pulmón como del corazón, publicando junto con el Maestro Cosío uno de los primeros libros de Neumología que se utilizó en el pregrado por muchos años. Le siguió en la jefatura el Dr. Octavio Rivero Serrano, quién inició la cirugía experimental en el trasplante de pulmón y las primeras anastomosis termino-terminal de traquea, fortaleciendo la escuela de cirugía de tórax junto con el Maestro Carlos Pacheco y Raúl Cicero. El Dr. Rivero en junio de 1976, se fue del Servicio a la Dirección de la Facultad de Medicina dejando al Dr. Raúl Cicero quién siguió la línea marcada por el Dr. Celis. El Dr. Cicero consiguió algunas aportaciones económicas, trabajó la linfografía y la arteriografía bronquial así como la técnica de mioplastía, para el manejo del empiema crónico. También fortificó el Programa de postgrado y posgrado en Neumología en conjunto con el Dr. Guillermo Díaz: El Maestro Cicero, continuó con la escuela de neumología, de la cual han egresado grandes especialistas. Otros grandes Maestros fueron el Dr. Hermilo Esquivel Medina, el Dr. José Kuthy y el Dr. Federico Rohde, entre otros. En el Hospital General de México, se ha continuado con el desarrollo de la carrera hospitalaria en donde la designación de los Jefes de Servicio y de Unidad son por concurso. El actual Jefe del Servicio desde abril del 2003 es el Dr. Francisco P. Navarro hasta la fecha actual (Tabla 1).

El manejo de la tuberculosis continuó desarrollándose; en algunos casos, la identificación del bacilo era difícil, por las técnicas que se tenían y el diagnóstico

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

era tardío, con la consecuente aparición de secuelas irreversibles o la muerte del paciente.

Los nuevos métodos de diagnóstico de la enfermedad dan ahora la posibilidad de poder demostrar la enfermedad y dar un tratamiento oportuno que eviten secuelas irreversibles para el paciente.

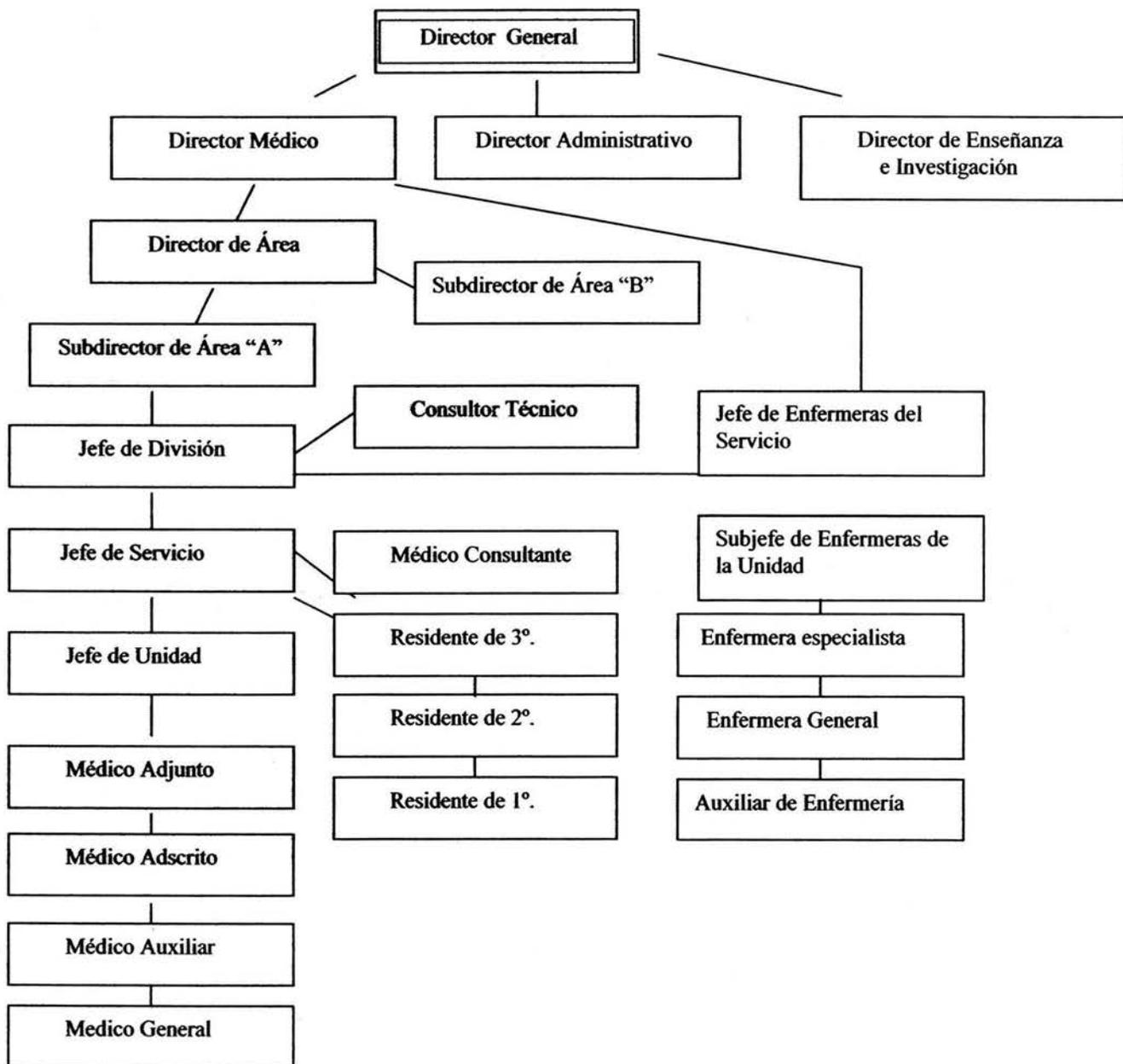
En la actualidad el tratamiento para la tuberculosis es farmacológico y es efectivo en el 95% de los casos, dejando la cirugía para casos especiales (Navarro, 1997).

El Hospital General de México, en la actualidad, recibe 4500 casos nuevos de tuberculosis, de los cuales 2500 son de la forma pulmonar y 2000 de formas extrapulmonares (Hospital General de México 2003). De estas formas extrapulmonares, que se atienden en el Servicio de Neumología, el 90% se localiza en la pleura y el aparato genito urinario, en tanto que el 10% restante, comprende las localizaciones osteoarticulares, la del sistema nervioso central, la de piel y los ganglios. En todos estos casos, se identifica el bacilo o sus componentes y se les da el tratamiento actualmente aceptado, por la Norma Oficial Mexicana, que consta de cuatro drogas, isoniacida, rifampicina, etambutol y pirazinamida (NOM-006-SSA2-1993).

El paciente que presenta tuberculosis y que tiene además infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), se atiende en el Servicio de Infectología, sin embargo, el manejo se lleva a cabo en conjunto con el Servicio de Neumología, ya que este es, quien lleva el control sobre el diagnóstico y el manejo de la tuberculosis, sin importar la forma en la que se presente, siendo quien reporta a la Secretaría de Salud de los casos que se atienden en el Hospital; de esta manera, se asegura el correcto manejo de la enfermedad.

ORGANIGRAMA GENERAL.

Tabla 1.



1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tuberculosis pulmonar se diagnóstica en las formas bacilíferas de manera muy sencilla, sin embargo en las formas no bacilíferas, el diagnóstico puede ser muy difícil, retrazándose el inicio del tratamiento.

En la tuberculosis extrapulmonar, como la tuberculosis cutánea, el diagnóstico se realiza por biopsia y puede ser muy sencillo, pero en la tuberculosis renal, ganglionar, del sistema nervioso central, síndrome febril en estudio o tuberculosis pleural, en ocasiones el diagnóstico puede ser muy difícil, lo que ocasiona retraso en el diagnóstico y del tratamiento; en estos pacientes en los cuales la enfermedad no se diagnóstica de manera expedita, lleva al enfermo a una larga evolución de la enfermedad, con las consecuentes secuelas irreversibles o incluso a su fallecimiento.

En este trabajo, se pretendió determinar las ventajas de cada uno los métodos de diagnóstico rápidos en la tuberculosis, comparándolos entre sí y se evaluó el costo-efectividad de cada uno de los métodos. Además se pretendió el poder impactar sobre la Norma Oficial Mexicana para Control y Prevención de la Tuberculosis.

2. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN: COSTO EFECTIVIDAD

2.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA.

En todo el mundo hay una gran preocupación por el incremento continuo y constante de los costos para el cuidado de la salud. Esto es debido en parte, al incremento de la demanda de servicios, los cuales se enfrentan a una demanda creciente. Esto trae como consecuencia la falta de recursos económicos de los sistemas de Salud (Frenk 1995). Una herramienta muy utilizada, para poder escoger cual es el mejor método que debemos de elegir, es la de la evaluación económica. Esta evaluación es después de la evaluación clínica, el segundo tipo de estudios más utilizado para poder evaluar diferentes tratamientos, servicios, políticas, reformas de salud, proyectos, intervenciones y organizaciones de salud (Detsky 1990).

La evaluación económica, se define como el análisis comparativo de las acciones alternativas tanto en términos de sus costos y consecuencias, determinando que los componentes básicos de cualquier evaluación económica son: identificar, cuantificar, valorar y comparar los costos y las consecuencias de las alternativas consideradas (Drummond 1991).

En el análisis económico de los cuidados médicos existen 4 tipos de análisis a considerar (Drummond 1991).

2.1.1. Minimización de costos. Es usado para identificar los costos más bajos de diferentes alternativas terapéuticas, suponiendo que los resultados en salud son equivalentes o similares.

2.1.2 Costo-Efectividad. Utilizando dos alternativas se puede comparar costos y efectos. Este análisis más el costo neto de proporcionar un servicio y los

resultados obtenidos, ofrece la ventaja de éste análisis es que considera la posibilidad de mejorar los resultados a cambio del uso de más recursos.

2.1.3. Costo-utilidad. Es análisis que emplea las utilidades como medida de resultados de programas diferentes.

2.1.4 Costo-beneficio. Análisis que mide los costos y los beneficios de las alternativas en unidades monetarias.

Para este trabajo, se pretende utilizar el análisis del costo-efectividad. El análisis de esta técnica, permitirá realizar una evaluación clínica y de efectividad además de la económica completa para poder tomar decisiones o elegir entre las diferentes alternativas terapéuticas planteadas.

En nuestro país, no existen estudios sobre el tema de costo efectividad de los métodos de diagnóstico en tuberculosis, por lo que se piensa, que nos podrá permitir conocer si los recursos económicos gastados en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar justifican su costo-efectividad (Eisenberg 1989).

Debido a la importancia de medir en forma más precisa los costos y la efectividad para realizar el análisis propuesto, a continuación se explicará, como se hará la selección de los costos y beneficios relevantes y la forma en que se medirán y evaluarán los mismos.

2.1.5 Estimación de costos.

El primer componente que se definirán, son los costos. En el caso de los Servicios de Salud, costos se definen como el monto de recursos económicos que se invierten durante cualquier evento de atención de la salud (Drummond 1991). Desde el punto de vista económico el costo de un factor cualquiera, es lo que hay

que pagarle a un trabajador para mantenerlo en su empleo actual, es decir la remuneración que recibiría en su mejor empleo alternativo. Se diferencia de los costos contables, porque este solo consiste en el costo histórico (Vazquez, 1998).

Para la Economía de la Salud, los costos de importancia son los costos de oportunidad, que resultan una alternativa que ha sido abandonada, representando la pérdida de ingresos alternativos como consecuencia de la acción tomada (Frenk, 2001).

El costeo por paciente tiene como fin el obtener información sobre el costo de producción de los servicios otorgados en la atención hospitalaria. La literatura de la atención medica revela algunos ejemplos de medición y evaluación deficientes e incompletas cuando se evalúan los costos (Kirby, 2001), por tal motivo en este estudio se hará una detallada metodología de cómo se identifica, mide y evalúan los recursos asociados con una intervención.

Drummond, clasifica los costos en Salud en tres tipos:

a.- Costos de organización y funcionamiento dentro de sector sanitario (tiempo de trabajo de los profesionales sanitario, equipo, luz, costos de capital) y se llaman costos directos.

b.- Costos sufragados por los pacientes y familiares.

-gastos de bolsillo

-participación del paciente y su familia en el tratamiento.

-pérdida de horas de trabajo.

-costos físicos (ansiedad y dolor).

Estos dos puntos se llaman costos directos.

c. Costos externos al sector sanitario, pacientes y sus familiares.

Existen otras clasificaciones de los costos según Luce, Manning, Siegel, y Lipscomb. (Luce, Manning, Siegel, y Lipscomb, 1996):

a. Costos directos, que incluyen el valor de todos los bienes y servicios y otros recursos que son consumidos en la provisión de una intervención. Se dividen de la siguiente manera:

b. Costos directos relacionados con la salud, que incluyen los exámenes de laboratorio, fármacos, cuidados del personal de salud y atenciones médicas.

c. Costos directos no relacionados con la salud o costos totales no médicos. En estos están incluidos los costos de las cuidadoras pagadas, los costos totales de una dieta prescrita, los costos de transporte hacia y desde la clínica, los costos de tiempo que los miembros de la familia y voluntarios utilizan para el cuidado del paciente.

d. Costos tiempo-paciente, que es el tiempo que un paciente espera para solicitar atención médica o participar en un tratamiento.

Todo esto constituye un cambio real en el uso de los recursos para la institución, el paciente y la sociedad, es por esto que los costos del tiempo del paciente se incluyan como costos directos. Estos costos pueden ser omitidos, pero tomando en cuenta que el tiempo es un recurso limitado, su consumo debe de ser reflejado en un análisis costo efectividad (Weinsten, 1977).

Entre costos de productividad hay dos tipos de costos de tiempo que se mencionan, son costos indirectos: el primero son los costos asociados con pérdida o alteración de la habilidad para trabajar y para el uso del tiempo libre, así como el tiempo de recuperación y convalecencia., esto debido a la morbilidad y el segundo corresponde a la pérdida de la productividad económica debido a la muerte (Mohr 2001).

2.1.6. Efectividad.

Efectividad es el resultado que se espera conseguir ante una determinada intervención (Drummond, 1991). Los resultados pueden ser reportados en unidades individuales de medida, como resultados clínicos convencionales.

Existen dos formas de efectividad:

- 1) La clínica.
- 2) La calidad de vida.

En el caso que nos ocupa, la mejoría clínica, es de acuerdo a un diagnóstico rápido, ya que evita posibles secuelas, aunque la medición de la calidad de vida, es muy importante, dado que la tuberculosis puede llevar al paciente a la invalidez o a la muerte. Un diagnóstico y tratamiento rápidos, tienen gran impacto en la calidad de vida, dadas las posibles secuelas que produce y que puede afectar al desarrollo de la vida diaria del individuo. Puede la tuberculosis, alterar la reducción del bienestar biológicos, psicológico y social, sin embargo en el este trabajo no se pretende evaluar la calidad de vida del paciente, sino la efectividad de cada uno de los métodos de cultivo para el bacilo de la tuberculosis en sus diferentes formas.

La existencia de instrumentos de medida no solo se basa en la calidad de vida de los pacientes, sino en lo que corresponde a la parte básica del concepto de salud, que esta en estrecha relación entre calidad de vida, morbilidad y mortalidad. Estos instrumentos deben de ser tanto genéricos como específicos. Los primeros son lo que se refieren a la fiabilidad (que se refiere a la reproducción de los resultados) y sensibles al cambio y los segundos van dirigidos a valorar la situación de los pacientes, con un proceso determinado, es decir los síntomas relacionados con la enfermedad y /o los efectos colaterales del tratamiento (Badía, 1999).

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

El cálculo del costo efectividad, se llevará a cabo midiendo los costos de todos los métodos de diagnóstico que se utilizan en esta enfermedad, comparándolos entre sí y de acuerdo a su sensibilidad y especificidad. Se aplicará el Método de Markov (Secretaría de Salud, 1992, Hansen, 1996, Miravittles, Lee, 1998), el cual es un método analítico que se basa en la información clínica obtenida. Este método es un proceso estocástico, en el cual puede existir un número finito de resultados y en los que las probabilidades de los resultados dependen del resultado de la etapa anterior del proceso, pero no de las etapas primarias (Elorsa, 1987). A los costos obtenidos, se les aplicó el método de las cadenas regulares de Markov, con lo que se pudo obtener, el costo efectividad de cada uno de los métodos de diagnóstico.

3.- MARCO DE REFERENCIA.

3.1 ESTUDIOS DE COSTO-EFECTIVIDAD.

Existen estudios de costo-efectividad, en enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Recientemente se publicó en la revista Chest, un extenso estudio sobre esta enfermedad (Miravittles, 2003), en donde se toman en cuenta, los costos directos e indirectos, tomándose en cuenta las visitas médicas, tanto de medicina general como a los especialistas, costo de las visitas de urgencia, costo de la hospitalización, las pruebas diagnósticas, como la radiografía de tórax, espirometrías, análisis de sangre, electrocardiogramas, gasometrías, pletismografías, prueba de difusión de monóxido de carbono (CO), pruebas de broncodilatador, tomografías de tórax y polisonografías. Los costos se valoraron de acuerdo al año 2000. También existen estudios de costo efectividad en pacientes que han sido sometidos a transplantes (Lee, 1998). En estos estudios se aplicó la prueba de Markov, evaluándose la calidad de vida y la sobrevida, aspectos que no se evaluarán en el presente análisis, sin embargo, podrá evaluarse en otro trabajo. No existen estudios de costo-efectividad en los métodos de diagnóstico de la tuberculosis en el mundo y en nuestro país, por lo que el presente trabajo, pretende analizar de una manera profunda, la importancia del tema. Algunos autores atribuyen la falta de estudios, a que el cálculo de los costos directos e indirectos, no se han realizado de una manera formal.

4 . DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

Es posible valorar el costo-efectividad de la aplicación de cada uno de los métodos diagnósticos en las diferentes formas de la tuberculosis, cuando estos métodos de diagnóstico, sean más efectivos, más sensibles y efectivos con un mayor impacto para evitar la presentación de complicaciones, ya que se podrá implementar un manejo farmacológico más efectivo.

Los nuevos métodos de diagnóstico como la reacción de cadena de la polimerasa (PCR), la prueba de adenosin-desaminada (ADA), la determinación de los anticuerpos para *Mycobacterium tuberculosis* y el cultivo MGIT, tienen una mayor sensibilidad y especificidad, que los métodos convencionales como la tinción de Ziehl-Nielsen y el cultivo Lowestein-Jensen, en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar, a un costo menor con una mayor efectividad.

4.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. Conocer la sensibilidad y la especificidad de la reacción de cadena de la polimerasa (PCR), para valorar su utilidad como métodos de diagnóstico en la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
- 2.- Conocer la sensibilidad y la especificidad de la reacción de cadena de la adenosin-desaminasa (ADA) con el fin de valorar su utilidad como métodos de diagnóstico en la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
- 3.. Conocer la sensibilidad y la especificidad de los anticuerpos para *Mycobacterium tuberculosis* por ELISA, para valorar su utilidad como métodos de diagnóstico en la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
4. Conocer la sensibilidad y la especificidad del cultivo MGIT, para valorar su utilidad como métodos de diagnóstico en la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
- 5.- Aplicar el método que resulte más eficaz en el diagnóstico de la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
6. Conocer el costo-efectividad de la aplicación de cada uno de los métodos diagnósticos en las diferentes formas de la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.
7. Conocer como los métodos actuales de diagnóstico rápidos influyen en disminuir el costo y aumentar la efectividad, en la decisión del manejo farmacológico inicial de la tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.

8.- Conocer si los métodos actuales de diagnóstico pueden generar cambios y acciones sobre la Norma Oficial Mexicana para control y prevención de la tuberculosis (NOMTb).

4.2 OPERACIÓN DE VARIABLES Y MODELO TEÓRICO-PRÁCTICO UTILIZADO.

Se recolectaron muestras de piel, (en casos de tuberculosis cutánea), de líquido cefalorraquídeo, (en el caso de tuberculosis del Sistema Nervioso Central), de orina, (en los casos de tuberculosis genitourinaria), ganglios linfáticos, (en los casos de tuberculosis ganglionar) y de expectoración (en casos de tuberculosis pulmonar). A cada paciente se le realizó PPD y a cada una de los tejidos o líquidos que se obtuvieron de cada paciente, se sembraron en cultivo de Lowestein-Jensen y cultivo de MGIT para Mycobacterium Tuberculosis. Por otro lado se tomaron muestras para determinación de PCR y ADA, como método rápido de identificación de Mycobacterias.

Se analizaron los costos directos, indirectos y variables, para cada uno de los métodos, los cuales se analizan en el capítulo referente a el cálculo de los costos

Se realizó el costeo, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y negativo, con el que se pretendió definir cual es el mejor método de diagnóstico por cada tipo de tuberculosis en relación al costo de producción de cada una de las pruebas. Estos servicios se otorgan en la atención hospitalaria, por lo que en el presente estudio, se hizo una detallada metodología de cómo se midieron y evaluaron los recursos asociados con una intervención.

Con el presente estudio se pretendió, mejorar el uso de los recursos de la institución, del paciente y de la sociedad..

En el caso que nos ocupa, la mejoría clínica, de acuerdo a un diagnóstico y tratamiento rápido, evitará secuelas que puedan afectar su calidad de vida además de que la tuberculosis puede llevar al paciente a la invalidez o a la muerte.

4.3. MARCO METODOLÓGICO.

4.3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

Este estudio es un trabajo prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo que se llevó a cabo en el Hospital General de México, en los Servicios de Neumología, Medicina Interna, Dermatología, Neurología y de Urología, colaborando, a su vez el Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica (INDRE).

4.3.2 DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

4.3. 2.1 Universo de trabajo:

Es un estudio prospectivo, longitudinal, observacional y descriptivo, realizado en pacientes con sospecha clínica de tuberculosis extrapulmonar, que acudieron a la Consulta Externa de los Servicios de Neumología, de Nefrología, Urología, Dermatología, Neurología y Medicina Interna o que se encontraban internados en el Hospital General de México.

4.3.2.2.Sitio de realización:

- Hospital General de México
Servicio de Neumología
Servicio de Urología

Servicio de Neurología
Servicio de Medicina Interna
Servicio de Nefrología
Servicio de Dermatología
Servicio de Patología

- Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicas
Departamento de Biología Molecular
Departamento de Investigaciones Inmunológicas

4.3.2.3 Criterios de selección

Inclusión

Los pacientes acudieron a los Servicios de Neumología, Nefrología, Urología, Dermatología, Neurología y Medicina Interna o que se encontraban internados en el Hospital General de México, con datos clínicos de sospecha de tuberculosis pulmonar, tuberculosis renal, con hematuría macro o microscópica, síndrome febril en estudio, lesiones de la piel, convulsiones, datos de meningitis, ganglios en cualquier sitio, lesiones cutáneas, baja de peso y ataque al estado general.

Cada paciente firmó, una carta de consentimiento informado, aunque ninguna de las tomas de las pruebas, pone en peligro su vida. Además son parte de la metodología de estudio de su padecimiento.

No inclusión:

No se incluyeron pacientes que habían recibido tratamiento para la tuberculosis en los últimos 6 meses.

Eliminación:

Pacientes que durante el estudio decidan desertar del mismo.

Pacientes portadores del virus de inmunodeficiencia humana (VIH).

Pacientes cuyas muestras deban desecharse por contaminación

4.3.2.4 Aspectos éticos.

Como ya se mencionó cada paciente firmó, una carta de consentimiento informado, aunque ninguna de las tomas de las pruebas, pone en peligro su vida. Además son parte de la metodología de estudio de su padecimiento.

Todos los pacientes cumplieron los criterios de selección y fueron sometidos a el estudio con riesgo mínimo, por lo que acorde con los lineamientos del artículo número 100 de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos. Se realizó una carta de consentimiento informado para obtener la autorización de los comités de investigación de las unidades donde se realizó el estudio.

4.3.2.5 Tamaño de la muestra.

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo a las tablas que incluyó el coeficiente de variación y la proporción estimada tuvo una alfa de .05 y un valor beta de .20, con una muestra mínima de 18 pacientes, en el caso de la tuberculosis extrapulmonar; en relación la tuberculosis pulmonar. Sin embargo, se pudieron recolectar más casos de la muestra mínima, que nos propusimos al inicio del estudio, sobre todo para la tuberculosis extrapulmonar, dada la afluencia de pacientes que tiene nuestro hospital.

4.3.2.6 Material y métodos

El estudio, se realizó, a todos los pacientes que ingresaron al Hospital General de México, con sospecha de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar (tuberculosis renal, síndrome febril en estudio, lesiones de la piel, convulsiones, datos de meningitis o ganglios en cualquier sitio).

A cada paciente se les estudió de la siguiente manera:

Se le realizó una historia clínica completa, PPD, radiografía de tórax, exámenes de laboratorio (biometría hemática completa, perfil hepático, química sanguínea, tiempos de coagulación, examen de orina) y búsqueda de anticuerpos para el virus de Inmunodeficiencia humana por la técnica de ELISA. En los casos de meningovascularitis tuberculosa se realizó una tomografía computada de cráneo. En los casos de tuberculosis cutánea se tomaron una biopsia de la piel y en los casos de tuberculosis de la vía urinaria se realizó una urografía excretora.

Se realizaron las pruebas en donde se comparó de manera independiente y a ciegas con nuestro estándar de oro (Histología y respuesta clínica al tratamiento con drogas antituberculosas). A cada paciente con la sospecha de tuberculosis de la vía urinaria o renal, se le tomaron 10 muestras de orina, la cual fue la primera de la mañana, enviándose posteriormente a centrifugarla para tinción de Ziehl-Nielsen, fue sembrada en cultivo de Lowestein Jensen, en cultivo MGIT y se le realizó la reacción de cadena de la polimerasa, en muestras de orina, líquido cefalorraquídeo y en aquellas muestras de cultivo en donde podría encontrarse a la micobacteria o las micobacterias.

Se extrajeron de cada paciente 5 ml de sangre periférica, para la determinación en el suero de anticuerpos para *Mycobacterium tuberculosis* con la técnica de ELISA.

4.3.2.7 Reacción dérmica cutánea (PPD)

Se practicó la prueba tuberculínica que se basa en la hipersensibilidad tardía producida por la infección micobacteriana y que se considera específica en personas que han estado en contacto con micobacterias o han sido vacunadas

con BCG. En pacientes que han sido negativos al PPD, pueden virar a positivo después de cuatro a ocho semanas después de la infección micobacteriana.

Se empleó el derivado proteico purificado RT 23 adicionado con Twen 80, elaborado por el Instituto Serológico de Copenhague Dinamarca y diluido por el Instituto Nacional de Higiene de la Secretaría de Salud. Se aplicó por vía intradérmica en el dorso del antebrazo izquierdo en la unión del tercio superior con el tercio medio, con una dosis de 5 UT, considerándose reactor al que presentara 10 mm o más de induración (lesión nodular intradérmica) después de 48 hrs., de su aplicación; reactor intermedio cuando se observó entre 5 mm y 10 mm de induración y no reactor cuando tuvo 5 mm., menos o que no se presentará la induración.

4.3.2.8 Cultivo de orina.

La muestra obtenida se descontaminó con los métodos convencionales a base de una solución de hidróxido de sodio al 4%, la cual se centrifugará a 4,500 x g por 10 minutos. Posteriormente la mezcla fue colocada en 1 ml de agua destilada y 0.2 ml se inocularon en el medio de cultivo sólido Lowenstein-Jensen y fue incubado a 37 grados centígrados por 8 semanas. Se observó cada semana, y se reportó como positivo, cuando se encontraron de 20 a 100 colonias en el medio. Así mismo se inocularon 0.2 ml en el tubo MGIT indicador de crecimiento bacteriano (Becton Dickinson, San José, CA, USA) que contiene 4 ml de base de caldo Middlebrook 7H9, siendo incubado y examinado diariamente a partir del segundo día; se utilizó luz ultravioleta de onda larga y se reportó positivo cuando se tornó fluorescente en el medio. En el momento de detectarse positividad en el tubo, se tuvieron de 10^4 – 10^7 UFC/ml de micobacterias. Para poder determinar su sensibilidad o resistencia, durante el cultivo, se expuso a la micobacteria a los diferentes medicamentos antituberculosos.

4.3.2.9 Tinción de Zielhl-Nielsen

La técnica se realizó en tres etapas: coloración, decoloración y coloración de contraste. Se reportó negativo cuando no se encontraron bacilos en 100 campos observados y positivo cuando se encontró al menos un bacilo por campo en 100 observados. Los falsos positivos se descartaron cuando la muestra estuvo muy contaminada. La posibilidad de falso negativo en este método no se presentó, ya que si la prueba era negativa significó que en esa muestra no existían micobacterias.

4.3.2.10. Amplificación del DNA por reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

Este método permitió encontrar y multiplicar secuenciales de ácidos nucleicos en forma rápida y sencilla. Se basó en la disponibilidad de oligonucleótidos iniciadores ("primers") con secuencias conocidas y específica de *M. tuberculosis*. Se contó con un sistema que incluye el problema, los iniciadores, los cuatro nucleótidos precursores del DNA y una DNA polimerasa resistente al calor (se empleó la obtenida del microorganismo termofílico *Thermus aquaticus*). Al calentar la mezcla, el DNA se abrió, para que los iniciadores se unieran por complementariedad, se bajó la temperatura y por actividad de la polimerasa se duplicó el segmento correspondiente, se volvió a aumentar la temperatura y este ciclo se repitió alrededor de 30 veces, al cabo de los cuales se contaron varios millones de copias del DNA. El producto de las amplificación se analizó por electroforesis en un gel de agarosa en donde se observó una banda característica. Con este procedimiento fue teóricamente posible amplificar una molécula específica de DNA entre miles de moléculas parecidas.

El procedimiento consistió en homogenizar la muestra en una solución estéril a base de 10 mM tris-HCL, 1 mM EDTA con un pH 8.0, se realizó la extracción de DNA del tejido por un Kit de PCR, usando la secuencia 1S6110, con los primeros

TBI1 (5'-CACGCTAATTACCCCGTTCATCG-3') y TBI1 (5' CAGCCGCCGCGAGCTGCGCGAT-3'), la reacción se realizó con un volumen final de 50 ul, que consistió en 0.067M Tris-HCL pH de 8.8. 0.016 de sulfato de amonio, 0.01M de 2-mercaptoetanol, 3mM MgCl₂, 2U de Taq polimerasa por 50 ul, 200 uM de dATP, dGTP, dTTP y dCTP, y 50 pmol de cada una. La amplificación se realizó con un termociclador (modelo 2400, Perking-Elmer, Norwalk, CT), se realizó la desnaturalización del DNA a 94 C por 30 seg y los primeras a 67 C por 2 min, se preparó una alícuota de 10 ul de la amplificación de DNA, y se analizó por electroforesis en gel de agarosa al 2%. Los 175 pares de bases producto del DNA se observaron con Gel-Star (FMC Bioproducts). Como control positivo se utilizó el DNA de la cepa de *M. tuberculosis* H37Rv.

Algunos falsos negativos se presentaron, por la presencia de enzimas de restricción que pudieron estar presentes en el medio o porque fueron guardadas por más de 24 hrs., lo que hace que disminuya la sensibilidad del medio. Estos casos fueron desechados, para el presente trabajo.

Los casos falsos positivos que se presentaron fueron atribuibles a casos de contaminación, a casos de traumatismos torácicos, de cáncer primario o metastásico. También pudieron ser positivos por la presencia de hemoglobina u otras proteínas en el líquido o tejido, lo que pudo haber hecho que se llevara a cabo la replicación cuando fueron sometidos a la prueba de PCR. Estas proteínas pueden tener secuencias iguales a las de la micobacteria, replicándose y dar positiva la prueba del PCR.

Los casos dudosos, fueron desechados.

4.3.2.11 Determinación en suero de anticuerpos anti *m. tuberculosis* por prueba de fijación de complemento (ELISA).

A cada paciente se le extrajeron 10 ml de sangre periférica, de los que se obtuvo suero y se realizó la prueba serológica, utilizando, extracto soluble de BCG (cepa Danesa TCC 1331 de 5-6 semanas de cultivo) que se absorbió a la superficie de pozos en la placa de microtitulación; se adicionaron diluciones del suero problema y cuando se obtuvieron anticuerpos específicos estos se combinaron con los complejos y posteriormente se identificaron con un conjugado anti-inmunoglobulinas humanas, marcado con peroxidasa. Simultáneamente se usaron sueros testigos que cubrieron los intervalos de lectura alto reactivo, bajo reactivo (cercano al valor de corte) y suero negativo.

La lectura de ensayo se efectuó a 492 nm de longitud de onda, se dicotomizó el resultado como positivo y negativo cuando fue igual o mayor o si es menor al valor de corte, respectivamente, el valor de corte fue de 0.216 DO492 el cual fue la media más dos desviaciones estándar de los resultados en 100 muestras de suero de individuos aparentemente sanos.

Se realizó un control de calidad intraplaca que aceptó las replicas igual o por abajo del 10% de variación y el control de calidad intraplaca que aceptó la corrida del día, que tuvo una variabilidad del 10% o menos.

No existieron casos falsos negativos ya que de no encontramos los anticuerpos significa que no existen. Con este método no se pueden encontrar falsos positivos ya que la determinación de los anticuerpos son específicos para *Mycobacterium Tuberculosis* y no existe reacción cruzada de otras especies de micobacterias u otras especies.

4.3.2.12 Determinación de prueba de adenosindesaminasa (ADA).

Preparación de reactivos:

La preparación de las soluciones deberá hacerse con agua bidestilada libre de amonía, lo que es básico en su elaboración (Tabla 2):

1.- Buffer de fosfatos (50 mM : pH 6.5). Disolver 4.73 g de NaH_2P_04 , H_2O y 5.62 g de $\text{Na}_2\text{HP}_04 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ en agua destilada y aforar a un litro calentando hasta disolver las sales.

2.- Solución Buffer de adenosina (21 mM de adenosina, 50 mM de fosfatos pH 6.5). Colocar en un matraz volumétrico de 25 ml 140 mg de adenosina y agregar 15 ml. de buffer de fosfatos (solución 1), calentar en baño María a ebullición hasta disolver. Enfriar a chorro de agua y aforar a 25 ml. Con buffer de fosfatos (solución 1).

3.- Solución de trabajo de sulfato de amonio (15 mM). Disolver 1.982 grs. de sulfato de amonio anhidro con agua bidestilada libre de amonio y aforar a 1000 ml agitando vigorosamente.

4.- Solución estándar de sulfato de amonio (75 μM ; μM , NH_3/ml). Diluir 0. 5 ml. de solución de trabajo de sulfato de amonio (solución 3) en 100 ml. De solución buffer (solución 1).

5.- Solución fenolada de nitroprusiato (106 mM fenol; 0.17 mM nitroprusiato de sodio. Disolver 10 grs. de fenol y 50 mg de nitroprusiato de sodio en 500 ml. de agua bidestilada y aforar a 1000 ml con agua bidestilada.

6.- Solución alcalina de hipoclorito (11 mM NaOCl ; 125 mM NaOH). Mezclar 125 mls. de hidróxido de sodio 1 N con 16.4 ml de clorales y aforar a 1000 ml con agua bidestilada.

Almacenar las soluciones en refrigeración (9 - 4 grados centígrados) , las soluciones 1, 3 4 (en frasco ámbar) y la 6 son estables hasta por dos meses. La

Costoefectividad de los nuevos métodos diagnósticos de la Tuberculosis.

Francisco Pascual Navarro Reynoso

solución II de adenosina cuando se almacena a 4° C se cristaliza y para disolver los cristales es necesario un leve calentamiento, sin embargo este procedimiento libera pequeñas cantidades de amonio por lo que es recomendable preparar este reactivo por lo menos cada tercer día. La solución 5 deberá descartarse cuando presente un color café.

Tabla 2 Procedimiento de elaboración de ADA.

Pipetear en los tubos de ensaye.	Blanco de reactivo	Standard	Blanco de muestra	Muestra
Buffer de fosfatos (1)	1.0	-	-	-
Buffer de adenosina (2)	-	-	1.0 ml	1.0 ml
Estándar De sulfato de amonio (4)	-	1.0 ml	-	-
Muestra	-	-	-	0.05 ml
Agua destilada	0.05 ml	0.05 ml	-	-
Nitroprusiato fenolado (5)	3.0 ml	3.0 ml	3.0 ml	3.0 ml
Muestra	-	-	0.05 ml.	-
Hipoclorito alcalino (6)	3.0 ml	3.0 ml	3.0 ml	3.0 ml

Mezclar bien, tapar con papel parafina e incubar 60 minutos en baño maría a 37 GC.

Agregar las soluciones en el orden indicado mezclar e incubar 30 minutos en baño maría a 37 GC. Leer a un rango de longitud de onda de entre 620 y 650 (óptima 628) y medir las extinciones contra blanco de agua.

4.3.2.13 Aplicación del estudio del costo-efectividad de los métodos de cultivo en la Norma Oficial Mexicana para el Control y Prevención de la Tuberculosis.

La tuberculosis (TB) es un problema de salud pública a nivel mundial; existen descripciones de haber encontrado evidencias desde la época neolítica, en la época egipcia, de Mesopotamia, en China, etc., y en nuestro país en con los aztecas. En la actualidad se sugiere que la tercera parte de la población está latentemente infectada con *Mycobacterium tuberculosis*. Se calcula que cada año aparecen 12 millones de casos nuevos, con aproximadamente 3 millones de defunciones debidas a esta causa (Raviglione 1995, Navarro, 1995, NOM 1993, Organización Panamericana de la Salud, 1987, Ssa , Manual de Normas y Procedimientos para la prevención y control de la tuberculosis, 1992).

En México existe la Norma Oficial Mexicana para control y prevención de la tuberculosis (NOMTb) que tiene como objetivo uniformar los criterios, estrategias, actividades, procedimientos, y técnicas operativas del Sistema Nacional de Salud, en relación a las medidas preventivas y de control aplicables a la tuberculosis a nivel de la atención primaria de la salud (NOM, 1993, Organización Panamericana de la Salud, 1987, Ssa , Manual de Normas y Procedimientos para la prevención y control de la tuberculosis, 1992, Miller, 1987, Farga, 1989, Consejo Nacional de Vacunación. 1999). Esta Norma es de observancia obligatoria para todo el personal de salud en los establecimientos para la atención médica del Sistema Nacional de Salud. (NOM, 1993, Organización Panamericana de la Salud, 1987, Ssa Manual de Normas y Procedimientos para la prevención y control de la tuberculosis, 1992, Miller, 1987, Farga, 1989, Consejo Nacional de Vacunación. 1999, Unión Internacional de Lucha Contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias, 1978, Secretaria de Salud, 1985, Tratamiento de la Tuberculosis Guía para el medico general, Chaulet, 1983, Sluutikin, 1985, Organización Panamericana de la Salud , 1992, Murray, 1990).

4.3.2.14 Sistemas de costeo

Un sistema es una serie de piezas interrelacionadas que desempeñan un proceso o más a fin de alcanzar objetivos específicos. Estos sistemas tienen como corazón operativo a los procesos, que son los medios por los cuales se transforman los insumos y satisfacen los objetivos del sistema (Hansen y Mowen. 1996).

Los sistemas de información son partes interrelacionadas que se llevan a cabo por medio de procesos para lograr determinados objetivos. Los procesos son subsistemas del sistema de información contable y estos pueden incluir aspectos como captación, registro, resumen y manejo de datos. Los sistemas de información contable, en relación a la definición original, se definen como un conjunto de procesos que transforma insumos en productos que satisfagan los objetivos globales del sistema (Hansen y Mowen. 1996).

El modelo operacional de un sistema de información contable sigue el patrón clásico para los sistemas en general, sin embargo posee dos características que los distinguen, una que sus insumos suelen consistir en hechos económicos y la otra es usuario de la información. El producto está encaminado a producir acciones del usuario y, en ciertos casos, puede servir como la base de la acción, sobre todo para acciones tácticas y estratégicas y no tanto para las cotidianas, y en otros, puede confirmar que las acciones tomadas hayan tenido los efectos deseados (William, Bruns y Sharon, 1993).

Otra posible acción del usuario, es la retroalimentación, que a su vez se convierte en insumo de un desempeño ulterior del sistema de operaciones.

4.3.2.15 Sistema de información de administración de costos.

El sistema de información de administración de costos, es un subsistema de información contable que se ocupa en la obtención de productos para usuarios internos utilizando insumos y procesos que han de satisfacer los objetivos de la administración. Este sistema tiene tres grandes objetivos:

1. Proporcionar información para el costeo de servicios, productos y otros objetos de interés para la administración.
2. Brindar información para la toma de decisiones.
3. Dar información para la planeación y el control.

Los requerimientos de información que satisfacen el primer objetivo dependen de la naturaleza del objeto costado y las razones por las cuales la administración desea conocer el costo, por ejemplo con el fin de evaluar inventarios y para preparar estados de resultados. En este caso, son necesarios costo de materiales, mano de obra y otros insumos y en otros los administradores pueden requerir todos los costos asociados con un producto con fines de análisis de rentabilidad táctica y estratégica. Puede necesitarse información de costos adicional, en relación con necesidades como diseño del producto, desarrollo, mercadotecnia y distribución. La información de costos también es un insumo básico en la planeación y el control; debe de conocerse el costo de materiales, mano de obra y otros insumos productos asociados con la elaboración del componente o servicio. También puede necesitarse la información relativa al costo de adquirirlo, incluyendo el costo de actividades internas, como recepción y almacenamiento de bienes (Hansen y Mowen. 1996).

4.3.2.16 Relaciones con otros sistemas y funciones de la operación.

Es fundamental tener la información útil y benéfica para la organización como un todo, por lo que un sistema de alta calidad debe de tener una perspectiva global de la administración así como un sistema de costos confiable, ya que con este sistema se podrán tomar decisiones tácticas, por lo que debe de interactuar con

los sistemas de producción, mercadotecnia y servicios al cliente. Hasta donde sea posible se deberá de integrar un sistema que se integre con todos los sistemas operativos de la organización, lo que reducirá el almacenamiento y el uso redundante de datos.

Es básico un sistema integrado de administración de costos, para toda la cadena de valor. Este costeo de la cadena de valor asigna costos al conjunto de actividades que la definen, siendo esto último muy importante para la elaboración del informe del costo de sus actividades. Una posible aplicación es el costeo de productos. En este sistema de administración de costos es básico la interacción con la información de contabilidad de costos y la información de control de operaciones (Hansen y Mowen. 1996)..

4.3.2.17 Sistema de información de contabilidad de costos.

Es un subsistema de administración diseñado para asignar costos a los productos y servicios habituales. Se sabe que para tomar decisiones se requiere de conocer los costos exactos, los cuales en la medida de lo posible deberá de ser cercanos a la realidad, aunque muchas veces no se puedan cuantificar realmente, pero si se quiere llegar a ser muy exactos, se deberá de ser muy acucioso, ya que de lo contrario se generarán dos reportes uno que satisfaga el reporte financiero y otro que cubra las necesidades de la gerencia (Hansen y Mowen. 1996)..

4.2.3.18 Sistema de información de control operacional.

Es un subsistema de administración de costos diseñado para proporcionar retroalimentación exacta y oportuna referente al desempeño de los gerentes y otro personal en relación a su control y planeación de actividades. Este sistema ayuda a involucrarse en un programa de mejora continuo en todos los aspectos del negocio.

Algunos aspectos que se deben de cuidar son la calidad del proceso, con precios apropiados y bajos costos de operación y mantenimientos del producto posteriores a la compra. Así mismo el mejorar las utilidades es una manera de evaluarlo.

4.3.2.19 Asignación de costo: Adjudicación directa, rastreo de la base y adjudicación.

Primeramente se debe de definir lo que es costo, y se define como el valor efectivo o su equivalente sacrificado a cambio de bienes y servicios que brindarán un beneficio futuro o actual a la organización. Se dice equivalente de efectivo porque los activos que no están en efectivo son intercambiables por los artículos o servicios deseados, como equipo por materiales usados en la producción. A medida de que los costos se consumen en la producción de ingresos, se dice que expiran y se denominan gastos. En cada período los gastos se deducen de los ingresos en el estado de resultados para determinar las utilidades del período. Una pérdida es un costo que expirar sin producir un ingreso. Muchos costos espiran en un período dado, se clasifican como activos y aparecen en el balance (por ejemplo cuando se construye una obra y se termina, pasa a ser activo).

Los sistemas de costos están estructuradas para medir y asignar costos a las entidades, denominados objetos de costo. Un objeto de costo es cualquier cosa.

Se necesita el costo unitario de artículos, el costo de artículos terminados del proceso de un departamento de proceso a fin de evaluar la producción terminal en proceso.

Una actividad es una unidad básica de trabajo llevada a cabo dentro de una organización, también puede definirse como una agregación de acciones dentro de una organización que es útil a los administradores con el fin de planear, controlar y tomar decisiones.

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

La asignación de costos a los objetos o actividades que realmente pertenecen al objeto de costo es una tarea fundamental. Una asignación distorsionada puede producir decisiones erróneas y malas evaluaciones.

El rastreo de los costos con los objetos respectivos, es la asignación real de costos a un objeto usando una medida observable de los recursos consumidos por dicho objeto y puede incrementar la exactitud de las asignaciones de costos y estos se asocian de manera directa o indirecta con los objetos de costo. Los costos indirectos son aquellos que no pueden rastrearse con facilidad y exactitud hasta un objeto de costo, en cambio, los costos directos se pueden seguir sin problema hasta dicho objeto. (Norm Raffish, Peter 1991).

La facilidad de rastreo significa que los costos se asignan fácil y exactamente, usando una relación causal, por lo que rastreabilidad es la posibilidad de asignar de manera directa un costo a un objeto de un modo factible económicamente por medio de una relación causal. Entre más costos puedan rastrearse al objeto, mayor será la exactitud de las asignaciones de los costos. Establecer la rentabilidad es un elemento clave en la elaboración de una asignación exacta de los costos (Hansen y Mowen. 1996).

El rastreo puede realizarse por una atribución directa o rastreo de la base que lo genera. La atribución directa es el proceso de identificar y asignar costos asociados física o específicamente al objeto de costo, los cuales suelen identificarse por medio de la observación física, pero por desgracia muy a menudo, no es posible observar la cantidad exacta de recursos que consume un objeto de costos. En este mismo enfoque se puede usar un razonamiento de causa-efecto a fin de identificar los factores, denominados bases generadoras, que se pueden observar y que miden el consumo de refuerzos de un objeto de costo. Las bases son factores que causan cambios en el uso de recursos, actividad, costo e ingresos. El rastreo de las bases es el empleo de bases con objeto de asignar costos a los objetos de costo y aunque es menos preciso que la

asignación directa, si la relación causa-efecto es sólida, cabe esperar un alto grado de exactitud.

Existen dos tipos de bases útiles para el rastreo de los costos hasta los objetos de costo:

- 1.- Las bases de los recursos, que miden la demanda de recursos de las actividades y se usan para asignarles el costo de aquellos.
- 2.- Las bases de actividades que miden las demandas colocadas sobre las actividades por parte de los objetos de costo y se usan para asignar el costo de las actividades a los objetos de costo.

Los sistemas de contabilidad administrativa tratan muchos objetos de costo, de manera que es factible clasificar uno en particular como costo directo e indirecto, dependiendo de cual objeto de costo sea el punto de referencia.

Los costos indirectos no pueden rastrearse hasta los objetos. Esto significa que no existe una relación causal entre el costo y el objeto de costo o que el rastreo no es económicamente factible. La asignación de costos indirectos a los objetos de costo se denomina adjudicación y como no existe una relación causal, se basa en cierto enlace supuesto o en la conveniencia. Ante esta dificultad se puede asignar en proporción a las horas de mano de obra directa usadas para cada producto sin embargo esta forma arbitraria de adjudicación, reduce la exactitud global de las asignaciones de costos por lo que la mejor política puede ser asignar nada más los costos rastreados en forma directa a los objetos, sin embargo no proporcionará exactitud al calcular el costo, por lo que administrativamente deberá de reportarse por separados los costos indirectos y directos.

Una ventaja de la adjudicación es su simplicidad y bajo costo de implantación, pero el método menos preciso y su empleo debería minimizarse y aún evitarse.

4.3.2.20 Costos de productos y servicios.

Los productos tangibles son bienes producidos por medio de la conversión de materias primas mediante mano de obra y bienes de capital, por ejemplo plantas, terrenos y maquinarias. Los servicios son tareas o actividades llevadas a cabo para un cliente o una actividad efectuada por un cliente usando los productos o instalaciones de la organización y estos servicios se producen usando materiales, mano de obra o bienes de capital.

Los servicios se diferencian de los productos tangibles en tres dimensiones importantes:

- a) Intangibilidad, que significa que los compradores de servicios no pueden ver, sentir, oír ni probar el servicio antes de comprarlo, así que los servicios con productos intangibles.
- b) Caducidad, que quiere decir que no se pueden almacenar y se deben de consumir cuando se prestan y no existen inventarios.
- c) Inseparabilidad, que significa que los productores y compradores de servicios deben, en términos generales, estar en contacto directo para que tenga lugar el intercambio y valoran de manera diferente los servicios de los productos.
- d) Heterogeneidad, que denota las mayores oportunidades para la variación al brindar servicios a la fabricación de productos.

Con estos conceptos se puede afirmar que las organizaciones que generan productos tangibles se denominan organizaciones manufactureras y las que elaboran bienes intangibles, organizaciones de servicios.

El costo del producto es una asignación de costo que satisface un objetivo bien especificado por la administración, de allí que su significado dependa del objetivo

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

definido por ésta. Esta definición ilustra el principio fundamental de la administración de costos: *"Diferentes costos para diferentes propósitos"*.

Para el costeo de productos, el empleo de más métodos de los necesarios puede resultar confuso (en especial para lo administradores no financieros) y poner en duda la credibilidad del sistema de información de costos (Schnoebelen, 1998).

Los costos de producción están asociados con la fabricación de bienes o la provisión de un servicio y los costos de no producción, con las funciones de ventas y administración. Para los bienes tangibles, ambos se conocen con frecuencia como costos de fabricación y costos de no fabricación, respectivamente. Los costos de producción pueden clasificarse en materiales directos, mano de obra directa y gastos indirectos.

Los materiales directos son rastreables al bien o servicio que se está produciendo y su costo puede cargarse directamente a los productos, ya que la observación física permite medir la cantidad consumida por producto.

La mano de obra directa es el trabajo rastreable hasta los bienes o servicios en producción, como sucede en los materiales directos, donde la observación física permite medir la cantidad de trabajo utilizada en la elaboración del producto o servicio.

Los gastos indirectos son todos los costos de producción, además de los materiales directos y mano de obra directa se agrupan. Todos los materiales directos que forman parte insignificante del producto final se consideran gastos indirectos como un tipo especial de materiales indirectos. Aquí el costo de rastreo es mayor que el beneficio de incrementar la exactitud. Por ejemplo el pegamento que se utiliza en la elaboración de muebles.

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

Existen dos categorías de costos relacionados con la manufactura, los costos de venta y costos administrativos y que son los costos del período o no inventariables. Todos los costos asociados con la administración general de la organización que no se pueden asignar en forma razonable, a los costos de mercadotecnia o de producción, son costos administrativos. La administración general tiene la responsabilidad de asegurar que las diferentes actividades de la organización estén integrados apropiadamente para alcanzar la misión global de la empresa, el integrarlas es esencial a fin de maximizar las ganancias globales. Algunos costos administrativos son sueldos ejecutivos, honorarios legales, impresión del reporte anual, contabilidad general e investigación y desarrollo (Schnoebelen, 1998).

En la clasificación de la manufactura y de no manufactura origina algunos conceptos de costos relacionados.

Existen algunos conceptos que pueden derivarse de sumar diversos tipos de costos:

- 1) El costo primo es la suma del costo de los materiales directos y el costo de mano de obra directa.
- 2) El costo de conversión es la adición de costos de mano de obra directa y gastos indirectos; en una manufacturera, puede interpretarse como el costo de convertir la materia prima en producto final.

La clasificación funcional es la clasificación de costos para los reportes externos. Al preparar un estado de resultados, los costos de producción se separan de los costos de ventas y administrativos pues se ven como costos del producto, y los costos de ventas y administrativos, como pertenecientes al período. Así, los costos de producción relativos a los productos vendidos, se reconocen como gasto (costo de las ventas) en el estado de resultados. Los costos de producción correspondientes a los artículos no vendidos, se reportan como inventario en el

balance. Los gastos administrativos y de ventas se ven como costos del período y se deducen como gastos en cada período; ninguno aparecerá en la hoja de balance.

Por otro lado el costo de producción se representa como el costo total de los bienes terminados en el período vigente. Los únicos costos que se asignan son los costos de fabricación de materiales, de mano de obra directos y gastos indirectos.

4.3.2.21 Estado de resultados en una organización de servicios.

En estas organizaciones, el costo de los servicios vendidos no se calcula como en una empresa manufacturera, ya que no hay inventarios de producción de productos terminados inicial ni final, dado que no es posible almacenar servicios. Por lo que el costo de los servicios vendidos siempre corresponderá al costo de producción y dicho costo, equivale al costo total de la producción.

Preparar la información de costos para los reportes financieros externos es importante, pero resulta vital para otros objetivos de costos de productos y el control de operaciones. Entender el comportamiento de costos es fundamental a fin de satisfacer estos objetivos adicionales. El comportamiento del costo trata cómo cambian con respecto a las modificaciones en los niveles de actividad, las cuales se miden mediante las alteraciones en la base del costo asociado con la actividad. Las bases de costo, son factores que modifican el costo; dado que lo controlan o causan, sirven para describir su comportamiento; por lo tanto, para evaluar el comportamiento de costo deben medirse la actividad y los cambios en la base de costo de la actividad, es decir el trabajo en la línea de producción es la actividad, los costos de la mano de obra directa pueden verse a la misma y las horas de mano de obra directa serían la selección lógica como base del costo. A medida que se modifican estas horas, cabe esperar que cambien los costos de mano de obra directa.

El comportamiento del costo es el término general para describir si un costo es fijo o variable en relación con los cambios en los niveles de actividad; aquel permanece igual en su totalidad a medida que se incrementa o disminuye la actividad, es un costo fijo; un costo variable aumenta o decrece en su totalidad en relación directa con la actividad. En economía se supone que ambos son conocidos. En la determinación si un costo es fijo o variable depende del horizonte del tiempo, a largo plazo todos los costos son variables y a corto plazo al menos uno es fijo.

La capacidad de la actividad es simplemente la potencialidad de desarrollar actividades; con este objetivo debe de adquirirse la capacidad necesaria, para poder tener un nivel de desempeño que requiera cada actividad; dicho nivel se llama capacidad práctica. Se necesitan recursos para que las actividades se lleven a cabo y son los que se consumen cuando se desarrollan actividades. El gasto de los recursos es el monto de la capacidad empleada en la producción de una organización, por lo tanto equivale al consumo de la actividad. Si no se utiliza toda la capacidad, se tiene capacidad no utilizada, que es la diferencia entre la capacidad adquirida y el uso real de toda la capacidad. La relación entre consumo y gasto de recursos sirve para definir el comportamiento de los costos variables y fijos.

Los recursos se obtienen de una de dos maneras:

1.- a medida que se usan y se necesitan, que son los que se adquieren de fuentes externas, donde los términos de la adquisición no exigen compromisos a largo plazo para comprar cierta cantidad del recurso, por lo que la organización solo es libre de adquirir sólo la cantidad que necesita. La cantidad de recurso obtenido iguala la cantidad demandada por lo que no existe capacidad ociosa de actividad para esta categoría de recursos; el uso de recursos es igual a los recursos obtenidos. El costo de estos recursos se puede considerar costo variable.

2.- antes de su uso, son aquellos que se adquieren mediante un contrato explícito o implícito para obtener una capacidad dada, sin importar si se va a consumir o no, además de que puede exceder la demanda de uso, por lo tanto, puede existir capacidad no utilizada. En este rubro puede existir los llamados gastos fijos comprometidos, que proporcionan la capacidad de la actividad a largo plazo.

Conocer el comportamiento de los costos pueden ser de sumo interés para el costeo, planeación, control y toma de decisiones en relación con un producto. Por tal razón, la descripción del comportamiento de costos para las actividades quizás sea uno de los aspectos más valiosos del sistema de información de costos. Por lo general, se identifican tres categorías importantes de costos:

- 1) los fijos, que son los costos que en total permanecen constantes dentro de la escala relevante a medida que cambia el nivel de la base de costos. Primeramente debe de definir una base apropiada del costo, posteriormente se debe de establecer que se entiende por escala relevante, dentro de la cual el costo fijo asumido es válido para las operaciones normales de la empresa.
- 2) los costos variables se definen como costos que en total varían en proporción, directa a los cambios en la base de costos. Estos costos se apoyan en un supuesto de linealidad, que habla de la relación lineal que tienen el costo de un servicio en relación al número de servicios realizados, lo que se puede representar con una ecuación lineal. Algunos costos variable pueden tener un comportamiento no lineal, donde los costos variables suben conforme aumenta la cantidad de unidades aunque no sea en proporción directa. Como sucede con los costos fijos, es factible definir la escala relevante como el ámbito de actividad para la cual son válidas las relaciones de costo supuestas. Aquí la validez se refiere a cuánto se aproxima la función de costo lineal a la función de costo subyacente.
- 3) Los costos mixtos, son los que tienen un componente fijo y uno variable, también llamados semifijos: Muchas veces estos costos pueden ir

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

disminuyendo su costo fijo a medida de que aumenta el número de piezas en la producción, por lo que no representan el cincuenta por ciento exacto, sino que se puede mover el porcentaje que los componen.

Los costos variables se alteran con las modificaciones en el nivel de la actividad, no así los costos fijos.

Las bases de costos explican cambios en los costos de actividad al medir las alteraciones en el uso de la actividad.

Existen dos categorías generales de bases de costos:

a) Las bases de costos unitarios, estos aumentan cada vez que se fabrica una unidad, como por ejemplo la energía que mueve una maquinaria y la mano de obra directa.

b) las bases de costos no unitarios, se incrementan cuando cambian los factores ajenos a las unidades, por ejemplo algunos costos pueden modificarse según cambie el número de lotes o aumente el número de diferentes productos, entre los que se mencionan, la cantidad de montajes u órdenes de trabajo, horas de inspección y movimientos de materiales.

4.3.2.22 Sistemas de administración de costos tradicionales y contemporáneos.

Los sistemas de administración de costos pueden clasificarse en forma general como tradicionales y contemporáneos. Los tradicionales están compuestos por dos subsistemas, el de contabilidad de costos y el control de operaciones.

La contabilidad tradicional de costos, suponen el que todos los costos pueden clasificarse en fijos o variables respecto a los cambios en la unidades o volumen

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

de productos producidos, de allí que se suponga que las unidades de productos u otras bases altamente correlacionada con las unidades producidas (como las horas de mano de obra directa y las horas máquina) sean las únicas de importancia. Con estas bases unitarias y el volumen se asignan costos de producción a los productos. Un sistema de objetos de costos que sólo usa bases unitarias de actividad para asignar costos a los objetos de costos, se denomina, sistema tradicional de costos. Como las bases unitaria de costos no suelen ser las únicas que explican las relaciones causales, mucha de la actividad de determinación del costo del producto debe de clasificarse como asignación, recordándose que asignación es la determinación del costo basada en los enlaces supuestos o en la conveniencia. Cabe decir por lo tanto, que los sistemas de contabilidad tradicional tienden a ser de adjudicación intensiva.

El objeto de costeo de productos de un sistema de contabilidad de costos tradicional por lo general se satisface asignando costos de producción a los inventarios y costo de ventas para fines de reporte financiero. Las definiciones más amplias de costo del producto (como la cadena de valor y las definiciones del costo de operación) no están disponibles para uso administrativo, pero los sistemas tradicionales suelen dar variables útiles de la definición tradicional de costo del producto, por ejemplo, se pueden reportar los costos primos y costos variables de manufactura por unidad, que son los costos variables de manufactura con materiales directos, mano de obra directa y gastos indirectos variables, en tanto que el comportamiento variable se define respecto de la base de costos basado en las unidades.

Un sistema tradicional de control, de operaciones asigna costos a las unidades organizacionales y luego responsabiliza al gerente de la unidad organizacional de su control. El desempeño se mide comparando los resultados reales con los estándares presupuestados. Se destacan medidas financieras de desempeño y por lo general se ignoran las no financieras. Los gerentes son recompensados por su habilidad de controlar costos, por lo tanto, el enfoque tradicional rastrea los

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

costos hasta los responsables de su incurrimento y se usa para motivarlos a manejarlos. El enfoque supone que la maximización del desempeño de las subunidades individuales, conocidas como centros de responsabilidades.

Los sistemas contemporáneos de administración de costos, han evolucionado en respuesta a cambios en el ambiente de competencia al que se enfrentan las empresas manufactureras y de servicios. El objetivo global es mejorar la calidad, contenido, importancia y tiempo de información de costos y con estos se pueden obtener mayores objetivos administrativos que con uno tradicional (Schnoebelen, 1998). Estos sistemas priorizan el rastreo sobre la asignación, cuya función se amplía en forma significativa identificando bases no relacionadas con el volumen de productos fabricados, denominados bases de costos no unitarios. El uso de bases de actividades unitarias o no, incrementa la exactitud de las asignaciones de costo, la calidad global y el valor de la información de costos. Un sistema de contabilidad de costos que las emplee para asignar el costo a los objetos de costo, se le llama sistema de costos basados en actividades, como puede ser el manejo y movimiento de un producto, por ello, cabe decir que el sistema contemporáneo de costos tiende a ser de rastreo intensivo (Hansen, 1996, Miravittles, 2003, Lee, 1998, Frenk, 1995, Destsky, 1990, Drummond, 1991, Luce, 1996 Schnoebelen, 1998).

En un sistema de costos tradicional, se supone que el comportamiento de costos se describe únicamente por las bases de costos unitarios, en cambio en un sistema contemporáneo se usa bases de costos unitarias y no unitarias, por lo que este sistema tiende a producir una visión más amplia del comportamiento de costos que el tradicional, sin embargo e existe también la necesidad de identificar los patrones de comportamiento de costos para una serie de actividades mucho más amplia.

El criterio administrativo es muy importante para establecer el comportamiento de costos y es, con mucho el método más difundido en la práctica (Mowen, 1986).

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

Muchos administradores usan su experiencia y observación anterior de las relaciones de costos para determinar los costos fijos y variables, pero este método puede tener una diversidad de formas, ya que algunos piensan que se deben de asignar los costos de una actividad específica a la categoría fija y otros, a la categoría variable, pasando por alto la posibilidad de costos mixtos (Callan, 1991).

El costeo de productos tiende a ser más flexible y es capaz de producir información de costos para una gran variedad de objetos de la administración, que incluyen el objeto de reportes, planeación, control y toma de decisiones de manera que la máxima *"diferentes costos para diferentes propósitos"* adquiere un significado real.

En el control contemporáneo de costos, se subraya la administración de las actividades a diferencia del tradicional que da énfasis a el manejo de los costos; por esto el sistema contemporáneo es el alma y corazón de un sistema de control contemporáneo de control de operaciones. La administración basada en actividades se enfoca en la administración de actividades para mejorar el valor recibido por el cliente y las utilidades generales al proporcionar este valor. Este incluye el analizar la base y la actividad, evaluar el desempeño y apoyarse en los costos basados en al actividad como fuente importante de información, destacándose la maximización del desempeño de todo el sistema en vez del desempeño individual. El llevar a la mejoría de las subunidades individuales no garantiza el mejor desempeño del sistema como un todo (Norm Raffish, 1991). Así mismo en el sistema contemporáneo son importantes las medidas financieras y no financieras del desempeño.

Un sistema contemporáneo de administración de costos ofrece beneficios significativos, los cuales comprenden mayor exactitud en el costeo del producto, mejores tomas de decisiones, aumento en a planeación estratégica y más habilidad para administrar las actividades. Estos beneficios no se obtienen sin

Costoefectividad de los nuevos métodos diagnósticos de la Tuberculosis.

Francisco Pascual Navarro Reynoso

costos, el sistema contemporáneo requiere de un incremento significativo en las actividades de medición y la medición puede ser costosa, ya que en ocasiones se debe de decidir entre el costo de la medición y el costo de los errores (Tabla 3) (Cooper, 1999).

Los costos de medición se relacionan con las mediciones requeridas por el sistema de administración de costos. El costo de los errores, con una pobre toma de decisiones basada en costos inexactos del producto o en una mala información de costos, hará que la toma de decisiones sea muy inexacta.

Un sistema óptimo de administración de costos minimiza la suma de los costos de medición y los costos de los errores. Los sistemas de administración de costos más complicados producen menos errores de costos, aunque tiene costos de

Tabla. 3. Comparación entre los sistemas de administración de costos tradicional y contemporáneo

Tradicional	Contemporánea
Bases unitarias	Bases unitarias y no unitarias
Adjudicación intensiva	Rastreo intensivo
Costeo estrecho y rígido del producto	Costeo amplio y flexible del producto
Enfoque en los costos administrativos	Enfoque en las actividades administrativas
Poca información sobre las actividades	Información detallada de las actividades
Maximización del desempeño unitario individual	Maximización del desempeño de todo el sistema
Usa medidas financieras del desempeño	Utiliza medidas de desempeño financieras y no financieras.

medición más altos, ya que la cantidad de actividades que deben identificarse y analizarse, con la cantidad de bases que hay que utilizar para asignar costos de los productos. Para muchas organizaciones un sistema óptimo de costos será el contemporáneo, aun cuando resulte más exacto, de acuerdo con el balance de ventajas y desventajas, puede resultar mucho más conveniente un sistema simple, tradicional y basado en unidades. Conforme el costo de las mediciones disminuye y el costo de los errores aumenta, el sistema de administración de costos existente ya no es óptimo (Peter, 1992, Hedicke, 1992).

El sistema de costeo de cada uno de los métodos de diagnóstico y de cultivo se hizo unitariamente tomando en cuenta los costos directos e indirectos de cada uno de los métodos (Hansen, 1996, Miravittles, 2003, Lee, 1998, Frenk, 1995, Destsky, 1990, Drummond, 1991, Luce, 1996), así como la relación entre sensibilidad, especificidad y su relación con el costo-efectividad de cada uno de los métodos.

4.3.2.23 Recursos para el estudio.

Se utilizaron los recursos que se requieren para cada uno de los estudios que se realizaron a la diferentes muestras que se tomaron en los pacientes con tuberculosis pulmonar y extrapulmonar.

4.3.2.24 Recursos Humanos.

Los recursos humanos fueron un Médico, un Químico, una Trabajadora Social y una Enfermera, los cuales se encargaron de tomar y procesar las muestras tomadas en las diferentes formas de tuberculosis estudiadas.

4.3.2.25 Recursos Materiales.

Se utilizaron los reactivos, medios de cultivo, hojas, lápices, fotocopias, diskettes y computadora, que contábamos en el Hospital.

4.3.2.26 Recursos Financieros.

Fueron otorgados por la Secretaria de Salud, a través del Hospital General de México. O. D.

4.3.2.27 Métodos Estadísticos.

Desde el punto de vista estadística se hizo una prueba de diagnóstico en un tabla de 2 por 2, comparando cada muestra en forma independiente y a ciegas con el estándar de oro, que se refiere al cuadro clínico, histología y respuesta al tratamiento. En la evaluación de procedimientos diagnósticos

En medicina clínica, la interpretación que realiza el médico de los resultados de un estudio afecta profundamente las decisiones acerca del tratamiento. La comprensión que los médicos alcancen acerca de sensibilidad y especificidad de análisis y estudios reducirá sin duda la magnitud de errores de inferencia que pueden afectar de modo adverso el tratamiento del paciente.

Tomar una decisión es una frase que se aplica a actividades que los seres humanos efectúan muchas veces cada día. Numerosas decisiones como la hora de levantarse en la mañana, dónde y qué comer en el almuerzo y en qué lugar estacionar el automóvil, se toman a menudo casi sin pensar ni planear. Otras como la manera de prepararse un examen, comprar o no un automóvil nuevo y si es así, qué marca y qué modelo requieren cierta planeación y pueden incluir un trazado cuidadoso de los pasos por seguir. Las decisiones deben de tomarse y de aplicarse a los problemas en el contexto de la medicina. Estos problemas incluyen evaluar la precisión de una prueba de diagnóstico, interpretar los resultados positivo o negativo de un procedimiento en un paciente específico, modelar problemas complejos de patología y seleccionar la manera más apropiada de tratados. Esto podría describirse mejor como la aplicación de principios de

probabilística y estadística a pacientes individuales. Los temas presentados pueden describirse de modo amplio como métodos de análisis o toma de una decisión médica, y en general los textos introductorios de bioestadística no los incluyen.

De mayor trascendencia es, que la toma de decisiones está aumentando su importancia en el área de investigación en medicina. por diversas razones que se mencionarán en la presentación de este tema. Por tanto, en más y más publicaciones se encuentran temas como evaluar procedimientos nuevos para diagnóstico, determinar el enfoque más efectivo en cuanto a costo para tratar ciertas enfermedades o trastornos, y evaluar las diferentes opciones disponibles para el tratamiento de pacientes específicos. Estos métodos también constituyen la base del análisis de costo-beneficio, área que la mayoría de los lectores de medicina espera que tenga un énfasis continuo.

Por último, la aplicación correcta de los principios de toma de decisiones médicas ayuda al profesional de la atención a la salud a llevar a cabo mejores decisiones en cuanto a diagnóstico y tratamiento. Los médicos y otros profesionales del área de la salud, que leen lo que se publica al respecto y desean evaluar procedimientos nuevos y programas recomendados en medicina, necesitan comprender los principios básicos de la toma de decisiones.

En la valoración de procedimientos para diagnóstico con el modelo de umbral, el médico usa el término índice de sospecha para la prevalencia (probabilidad) de una enfermedad determinada antes de efectuar un procedimiento diagnóstico; si se usa la terminología de] análisis de decisión, se denomina también probabilidad *a priori*. Además, puede considerarse dentro del contexto de un modelo umbral. La estimación del médico de que la paciente tiene la enfermedad, a partir de la información disponible sin usar pruebas para diagnóstico, se conoce como probabilidad de la enfermedad. Ayuda a seguir una línea de pensamiento de O a I. De acuerdo con Pauker y Kassirer, el umbral de prueba, T_t , es el punto de la línea de

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

probabilidad donde no hay diferencia entre el valor de no tratar el paciente y el valor de efectuarla prueba. De igual modo, el umbral de tratamiento, T_{ex} , es el punto de la línea de probabilidad donde no hay diferencia entre el valor de efectuar la prueba y el valor de tratar al paciente sin realizar la prueba. Los puntos donde los umbrales se ubican dependen de varios factores como los siguientes: qué tan arriesgado es el estudio para diagnóstico, qué tan benéfico es el tratamiento para el enfermo, qué tan arriesgado es el tratamiento para individuos con la enfermedad o sin ésta, y cuánta es la precisión de la prueba.

En la medición de la exactitud de procedimientos diagnósticos se deben de tomar en cuenta dos de los aspectos de la precisión de un procedimiento o estudio diagnóstico. El primero es la bondad de la prueba para detectar el trastorno y, por tanto, ser positiva en pacientes que sí tienen la enfermedad; a este aspecto se llama sensibilidad de la prueba. Si un procedimiento tiene sensibilidad elevada, su tasa de negativas falsas será baja; es decir, no genera un resultado negativo en muchos de los pacientes que tienen la enfermedad. Existen numerosas definiciones para caracterizar la sensibilidad: la probabilidad de obtener un resultado positivo en pacientes con la enfermedad; la proporción de pacientes con la enfermedad cuya prueba es positiva; la tasa de positivas verdaderas. Algunos individuos usan definiciones auxiliares como positividad en enfermedad o sensibilidad a la enfermedad que los ayudan a recordar la definición de sensibilidad.

El segundo aspecto de la precisión es con cuanta seguridad, la prueba identifica correctamente a pacientes que no tienen la enfermedad; este aspecto se conoce como especificidad de la prueba. Si esta especificidad es alta, su tasa de positivas falsas es baja; es decir, en muchos sujetos sin la enfermedad la prueba no origina un resultado positivo. También se ofrecen muchas definiciones distintas de especificidad: la probabilidad de obtener una prueba negativa en individuos sin la enfermedad; la proporción de sujetos que no tienen el trastorno cuya prueba es negativa, o sea, I menos la tasa de positivas falsas. Las frases para recordar la definición de especificidad son negativa en la salud o específica de la salud.

La sensibilidad y especificidad de un procedimiento diagnóstico casi siempre se determina al seleccionar un grupo de pacientes que se sabe tienen la enfermedad (o trastorno), y otro grupo que se sabe no presentan la enfermedad (o trastorno), y efectuando el estudio o análisis a los dos grupos. Luego, la sensibilidad se calcula como la proporción (o porcentaje) de pacientes que se sabe tienen la enfermedad y obtuvieron una prueba positiva; especificidad es la proporción (o porcentaje) de sujetos que se sabe no tienen la enfermedad y mostraron resultado negativo. Desde luego, no siempre se dispone de inmediato de un estándar de oro (o ideal) o de uno totalmente libre de error. En ocasiones, es necesario esperar los resultados de la necropsia para la clasificación definitiva del trastorno del paciente, como en el caso de la enfermedad de Alzheimer o en algunas formas de tuberculosis en donde algunos estudios no dan el diagnóstico y se debe recurrir a una prueba terapéutica. Esto es raro que se presente.

En las tablas 4 y 5, se ilustra la organización básica para el método de tablas de 2 x 2. De manera tradicional, las columnas representan la enfermedad (o padecimiento), usando D+ y D- para simbolizar la presencia y ausencia de la situación (en este ejemplo, cocaína). Los renglones representan las pruebas, usando T+ y T- para resultados positivo y negativo. Los resultados positivos verdaderos (TP) se ubican en el casillero superior izquierdo, el casillero T+D+. Los positivos falsos ocurren (FP) cuando el análisis

Tabla 4. Evaluación de procedimientos diagnósticos.

Sustancia o clase de sustancia	Muestras positivas		Muestras negativas	
	Número de muestras	Número correcto	Número de muestras	Número correcto
Barbitúricos	455	187	689	689

Costoefectividad de los nuevos métodos diagnósticos de la Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso

Anfetaminas	572	177	637	618
Metadona	533	469	663	583
Cocaína	416	150	793	785
Codeína	481	216	715	708
Morfina	468	178	728	713

Adaptado y reproducido, de Hansen .IH, Caudill SP y Boolle J.: Crisis in drug testing. *JAMA* .1985;253:2382-2387.

es positivo pero no hay droga, y se colocan en el casillero superior derecho T+D-. De igual modo, los negativos verdaderos (TN) se presentan cuando la prueba es negativa en muestras que no incluyen la droga, T-D- en el casillero inferior derecho y los negativos falsos (FN) están en el casillero inferior izquierdo. T-D+ que corresponde a una prueba negativa en muestras que sí contienen cocaína.

Tabla 5. Formato básico para la tabla de 2 x 2

Prueba	Enfermedad	
	Positiva D +	Negativa D-
Positiva, T+	TP (positiva verdadera)	FP (positiva falsa)
Negativa, r	FN (negativa falsa)	TN (negativa verdadera)

En este caso la sensibilidad del análisis es la proporción de las muestras de algo que generan resultado positivo y la especificidad es la proporción de muestras sin algo y que son negativas.

El uso de sensibilidad y especificidad para analizar probabilidades, no pueden usarse solos para determinar el valor de una prueba diagnóstica en un paciente específico; en vez de esto, se combinan con un índice de sospecha del médico (o la probabilidad previa) de que el paciente presente el trastorno, con el propósito de determinar la probabilidad de enfermedad (o falta de enfermedad) dado el conocimiento del resultado de la prueba. Nótese que un índice de sospecha del médico no siempre se basa en probabilidades determinadas por experimentos u observaciones; a veces, puede ser simplemente “*el mejor estimado*”, que es tan sólo un estimado que se sitúa en algún sitio entre la incidencia de la enfermedad que se está investigando en esta población particular de pacientes, y la certeza. En general, la conjetura o suposición del médico inicia con la prevalencia basal, y luego se analiza con respecto a un valor mayor (o uno menor) de acuerdo con los signos y síntomas clínicos. En la estimación inicial del índice de sospecha se acepta cierta vaguedad; en el siguiente capítulo, se expone una técnica llamada análisis de sensibilidad para evaluar el efecto del estimado inicial sobre la decisión final.

Algunos médicos aprenden la manera de manipular el índice de sospecha o la probabilidad *a priori*, con bastante habilidad; otros manejan con más dificultad este concepto. Aquí se presentan cuatro métodos diferentes que pueden usarse para manipular la probabilidad *a priori*, debido a que cada individuo tiene preferencia por un método en vez de otro. El lector puede seleccionar el que tiene más sentido para su gusto o el más fácil de recordar y aplica

Este método de 2 x 2, ayuda en la toma de la decisión sobre la posibilidad de ordenar o no una prueba o estudio ya que esta decisión puede depender de varios de datos de información. Que no los puede dar la sensibilidad y la especificidad.

En el método de 2 x 2 para determinar los valores predictivos de una prueba

diagnóstica, el primer paso consiste en incluir la información que refleja el mejor estimado del médico de que el paciente tenga la enfermedad antes de que se practique la prueba, lo cual es el índice de sospecha (o probabilidad previa) de la enfermedad. En el método de 2 x 2, muchos individuos encuentran que es más fácil trabajar con números enteros que con porcentajes.

Otro método para calcular el valor predictivo es el Teorema de Bayes que utiliza una fórmula matemática. Con esta fórmula se obtiene dicho valor predictivo o la posibilidad de que un paciente con prueba positiva padezca la enfermedad. Se utiliza el símbolo P para la probabilidad de que un evento ocurra.

La fórmula, conocida como teorema de Bayes, puede escribirse como sigue:

$$P(D+ | T+) = \frac{P(r-1) \text{DIP}(D+)}{P(r-1) \text{DIP}(D+) + p(T+ | -) P(D-)}$$

Esta fórmula especifica la probabilidad de enfermedad, siempre que se haya obtenido una prueba positiva. Las dos probabilidades en el numerador son: 1) la probabilidad de que la prueba sea positiva, dado que hay enfermedad (o sensibilidad del análisis), y 2) la suposición mejor (o probabilidad *a priori*) de que el paciente tiene la enfermedad a considerar primero. El denominador es simplemente la probabilidad de que en el mejor de los casos la prueba positiva ocurra P(T+), lo cual puede presentarse en una de dos maneras: una prueba positiva cuando la enfermedad existe y una prueba positiva cuando no hay enfermedad. El primer producto del denominador es igual al numerador. El segundo producto del denominador es la probabilidad de una prueba positiva, dado que no hay enfermedad, multiplicada (o gravada) por la probabilidad de ausencia de enfermedad. En este término, la primera cantidad es sólo la tasa de positivas falsas y la segunda es 1 menos la probabilidad de que la enfermedad esté presente.

Escribiendo el teorema de Bayes en términos de sensibilidad y especificidad, se obtiene:

$$P(D+ | r+) = \frac{\text{Sensibilidad} \times \text{Probo a priori}}{(\text{Sensibilidad} \times \text{Probo a priori}) +$$

$$[\text{Tasa positivas falsas} \times (1 - \text{Probo a priori})]$$

Escrita en términos de sensibilidad, especificidad y probabilidad *a priori*, la fórmula es:

$$- T) - \frac{\text{Especificidad} \times (1 - \text{Probo a priori})}{$$

$$P(O | - T) - [\text{Especificidad} \times (1 - \text{Probo a priori})]$$

$$+ (\text{Tasa negativa falsas} \times \text{Probo a priori})$$

Otro método para revisar probabilidades *a priori* utiliza una cantidad conocida como razón de probabilidad y trabaja con una posibilidad previa más que con probabilidades. La razón de probabilidad se está usando cada vez con mayor frecuencia en las publicaciones médicas. Por tanto, incluso en el caso de que se decida no usar este enfoque particular de la revisión de probabilidades, es útil conocerlo.

La razón o proporción de probabilidad expresa las posibilidades de que el resultado de la prueba ocurra en pacientes con la enfermedad en comparación con aquellos sin la enfermedad. Por tanto, hay una razón de probabilidad para la prueba positiva y otra para la prueba negativa. Para una prueba positiva, la razón de probabilidad es la presencia de una posible prueba positiva en individuos con la enfermedad, o sensibilidad, en comparación con una prueba positiva en sujetos sin la enfermedad, o tasa de positivas falsas. Así:

$LR+ = \frac{\text{Sensibilidad}}{\text{Tasa de positivas falsas}}$

Tasa de positivas falsas

Para obtener la posibilidad posprueba de una prueba positiva, la razón de probabilidad se multiplica por la posibilidad preprueba o previa. Por tanto,

Posibilidad preprueba

Por Razón de probabilidad = Razón posprueba

Desde luego, esta probabilidad tiene el mismo resultado que el que se obtiene con los métodos previos.

Se enfatiza de nuevo que no hay nada erróneo en pensar en términos de posibilidades en lugar de probabilidades. Si el lector se siente cómodo usando posibilidades en vez de probabilidades, los cálculos son realmente fáciles.

Una ventaja importante del método de la razón de probabilidad es que se necesita recordar sólo un número, la proporción, en lugar de dos, sensibilidad y especificidad. Las razones de probabilidad son mucho más estables (o robustas) para cambios en la prevalencia que la sensibilidad y especificidad; estos autores proporcionan también las razones de probabilidad para algunos síntomas, signos y pruebas diagnósticas usuales.

Se ha demostrado que los cálculos de los cuatro métodos para determinar valores predictivos de las pruebas para diagnóstico, generan los mismos resultados. Por tanto, la elección se debe en gran parte a conveniencia o preferencia. Aunque el método de razón o proporción de la probabilidad parece complicado a primera vista, un nomograma publicado por Fagan en 1975, simplifica un poco más este método.

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

En resumen de los métodos equivalentes para revisar la probabilidad de que un paciente tenga una enfermedad identificada por los resultados de un análisis diagnóstico. Este proceso supone que la probabilidad *a priori* de la enfermedad, la exactitud y los riesgos relacionados con la prueba, y los riesgos y beneficios del tratamiento interactúan de manera tal que colocan el problema entre el umbral de la prueba y el umbral del tratamiento. La ejemplificación de los cuatro métodos proporciona al lector la oportunidad de elegir el enfoque que le convenga más y que sea para él más fácil de comprender y recordar. Los autores consideran que la tabla de 2 x 2 es la más sencilla, pero los otros tres métodos también se incluyen en las publicaciones.

Es importante reconocer que los valores para la sensibilidad y especificidad de los procedimientos diagnósticos presuponen que los procedimientos.

Una situación razonablemente típica en medicina es aquella en que se usa una prueba muy sensitiva (95 a 99 %) para detectar la presencia de una enfermedad con baja incidencia (o probabilidad previa); es decir, la prueba se usa por su propiedad de detección. En sí, estas pruebas tienen escaso significado diagnóstico. Cuando se usan de manera indiscriminada para realizar estudios de detección de enfermedades que presentan baja incidencia (por ejemplo, 1 en 1000), habrá una tasa alta de positividad falsa. Las pruebas con estas características estadísticas se vuelven de gran utilidad para establecer un diagnóstico cuando se utilizan junto con datos clínicos que sugieren la posibilidad de la enfermedad sospechada. Para resumir, cuando la probabilidad previa es muy baja, una prueba aun muy sensitiva y específica aumentará la probabilidad posprueba sólo a un nivel moderado. Por esta razón, un resultado positivo que se basa en una prueba muy sensitiva frecuentemente se sigue de una prueba muy específica, como al efectuar después de una prueba de anticuerpo antinuclear positiva para lupus eritematoso sistémico, un procedimiento de anticuerpos anti-DNA.

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

Como otro ejemplo de un análisis con sensibilidad elevada para una enfermedad particular, considérese el calcio sérico. Es una prueba adecuada debido a que casi siempre se eleva en pacientes con hiperparatiroidismo primario; es decir, pocas veces deja de elevarse en un individuo con esta enfermedad. Sin embargo, el calcio sérico no es específico para esta enfermedad, debido a que otros trastornos, como neoplasias, sarcoidosis, mieloma múltiple o intoxicación con vitamina D, también pueden relacionarse con valores séricos elevados de calcio. Por tanto, una prueba más específica como radioinmunovaloración para hormona paratiroidea, puede ordenarse después de identificar la elevación del calcio sérico. La probabilidad posterior calculada a partir de la prueba de calcio sérico se convierte en el nuevo índice de sospecha (probabilidad *a priori*) para analizar el efecto de la radioinmunovaloración.

Los ejemplos anteriores ejemplifican tres puntos importantes:

1. Para descartar una enfermedad, los médicos desean un resultado negativo que sea confiable; por tanto, debe tener pocos negativos falsos. Una prueba sensible es la mejor elección si factores como riesgo y costo son semejantes.
2. Para encontrar evidencias de una enfermedad, los médicos desean un resultado positivo que indique una probabilidad elevada de que el paciente tenga la enfermedad. Por tanto, la elección es que haya pocos positivos falsos y una especificidad alta; o sea, la alta especificidad ayuda a conocer si la prueba es positiva.
3. Para efectuar diagnósticos precisos, los médicos deben comprender la función de la probabilidad *a priori* de la enfermedad. Si esta probabilidad es extremadamente pequeña, un resultado positivo no tendrá gran significado, y requiere que a continuación se efectúe una prueba que sea muy específica. La utilidad de un resultado negativo depende de la sensibilidad de la prueba.

En límite de probabilidad *a priori* o previa (preprueba) de una enfermedad con base en la información de un estudio diagnóstico, son aplicables si el

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

procedimiento origina una respuesta e positiva o negativa. No obstante, muchos análisis tienen valores que se miden en una escala numérica. Cuando los valores de la prueba se miden en una escala continua, los índices de sensibilidad y especificidad dependen del sitio en que se establece la línea divisoria entre positivo y negativo. Esta situación puede ejemplificarse con dos distribuciones normales ose a Gaussianas de valores de análisis de laboratorio, una para sujetos que tienen la enfermedad y otra para quienes no la padecen.

Supóngase que un médico decide que quiere usar un análisis con mayor sensibilidad; es decir, el médico prefiere tener más positivas falsas que ignorar a un sujeto que en realidad tiene la enfermedad.. Se obtiene un aumento de la sensibilidad, pero a costa de una menor especificidad.

La curva ROC es una gráfica de la sensibilidad (o índice de positivas verdaderas) en comparación con el índice de positivas falsas.

Conforme el criterio para una prueba positiva se vuelve más estricto, el punto sobre la curva, que corresponde a sensibilidad y especificidad (punto A), se mueve abajo y a la izquierda (menor sensibilidad, mayor especificidad); si se requieren menos datos para una prueba positiva, el punto en la curva, que corresponde a sensibilidad y especificidad (punto B), se mueve hacia arriba y a la derecha (sensibilidad mayor, especificidad menor).

Los métodos para revisar probabilidades, debe de plantearse, para poder usar el que le resulte más fácil de comprender y recordar.

Todos los métodos se basan en dos supuestos:

- 1) Las enfermedades o diagnósticos que se están considerando son mutuamente excluyentes, e incluyen el diagnóstico real.
- 2) los resultados de cada prueba diagnóstica son independientes de los resultados

de todas las otras pruebas.

Es razonable preguntar si el médico en realidad necesita aprender cómo revisar probabilidades preprueba o si la interpretación correcta no se vuelve intuitiva después de adquirir cierta experiencia clínica. Aunque hay médicos que aprenden de manera intuitiva la manera de analizar la posibilidad de que un paciente padezca una enfermedad de acuerdo con los resultados de una prueba de diagnóstico, al parecer esto no ocurre con muchos otros clínicos. Uno de los problemas que muchos individuos tienen, incluidos los médicos, es la falacia de "tasa de base".

El incremento en las publicaciones de métodos para ejemplificar la toma de decisiones, indica que los clínicos deberán familiarizarse con los conceptos expresados en aquéllos. Es igualmente importante el hecho de que los métodos para calcular la probabilidad de enfermedades supuestas en este capítulo, son métodos que todo clínico necesita saber usar para la atención diaria de los pacientes. Además, les permiten integrar los resultados de estudios publicados a su propia práctica médica. Hay pruebas extensas de que muchos médicos necesitan conocer con mayor profundidad cómo actúan estos métodos.

La probabilidad posprueba del estado de la enfermedad de los médicos no estimados de sensibilidad y especificidad inferidos por los clínicos.

Los cuatro métodos equivalentes, para determinar qué tan probable es una enfermedad (o padecimiento) en un paciente determinado a partir de los resultados de una prueba diagnóstica. Se necesitan tres aspectos de la información:

- 1) cuál es la probabilidad de la enfermedad o padecimiento antes, de llevar a cabo cualquier procedimiento -es decir la tasa (o prevalencia) de base.
- 2) con cuanta precisión el procedimiento identifica la enfermedad cuando

esta presente (sensibilidad).

- 3) con que exactitud e procedimiento permite reconocer la ausencia de enfermedad cuando en realidad no está presente (especificidad).

Los modelos de Markov se pueden usar para desplazar a los pacientes hacia atrás o adelante desde un "estado de salud" a otro. Para ilustrar la lógica usada en el proceso de Markov, supóngase que un millón de enfermos hipotéticos, cada uno con aneurisma incidental, se estudió a lo largo de cierto periodo. Durante cualquier año determinado, un paciente en el "estado de aneurisma" podría desplazarse al estado de "rotura de aneurisma" y luego al "estado de invalidez", al "estado de recuperación" o el "estado de muerte". Después de recuperarse, un paciente podría decidir someterse a cirugía o rechazarla, y podría desplazarse en el futuro de nuevo al "estado de aneurisma". La probabilidad de que un enfermo se desplace de un estado de salud a otro se llama "probabilidad de transición" para ese estado. El modelo de Markov se ocupa de calcular las probabilidades de transición, de modo que puedan usarse en un análisis de decisión; esto permite a los investigadores determinar la supervivencia esperada para un sujeto cualquiera del millón de pacientes. Cuando se usan programas de computadora para los cálculos, el modelo de Markov es un método útil para analizar problemas complejos que evolucionan y se modifican con el tiempo.

La inteligencia artificial (IA) es un campo de las matemáticas que se interesa en el diseño de programas de cálculo que comprenden el lenguaje, el razonamiento y resuelven problemas es decir, árboles de decisión computadorizados. La mayoría de los programas en medicina determinan diagnósticos y efectúan recomendaciones para tratamientos. Algunos de los programas se conocen como programas de consulta o de expertos, debido a que proporcionan consejo asesorado sobre el modo de tratar el problema de un paciente. Estos programas usan algoritmos clínicos (protocolos) para tomar decisiones acerca de cómo tratar a un paciente con un problema en particular. En general, los protocolos se presentan en forma de un árbol de decisión que sigue la lógica de ramificación

simple ilustrada en el Planteamiento de problemas. Por ejemplo, APACHE III predice resultados en pacientes de la UCI; En USA el DXplain se encuentra disponible para médicos en práctica a través de una red nacional de computación, el PUFF interpreta mediciones de pruebas respiratorias aplicadas a los pacientes en un laboratorio de función pulmonar y efectúa el diagnóstico, y el AIRHEUM proporciona a los médicos no reumatólogos asesoramiento para diagnóstico en esa área especializada.

Numerosos sistemas de la fueron ideados originalmente por médicos expertos para que los utilizara el personal paramédico; en la actualidad, se están usando también para complementar y extender la educación médica. Algunos de los problemas más complejos se incluyen en discos de video láser, de modo que el programa incluye información auditiva y visual. Resta observar hasta dónde llegará la función de los sistemas de IA en la medicina del futuro, pero algunos creen que los retos primarios del médico del mañana estarán en el área de tratamiento, con programas computadorizados que se utilizarán como auxiliares en las decisiones diagnósticas.

5. RESULTADOS

5.1 Resultados médicos.

A cada paciente se le realizó una historia clínica completa, se le realizó la prueba del PPD, una radiografía de tórax, exámenes de laboratorio que consistieron en biometría hemática completa, perfil hepático, química sanguínea, tiempos de coagulación, examen de orina así como búsqueda de anticuerpos para el virus de Inmunodeficiencia humana por la técnica de ELISA. En los casos de meningovascularitis tuberculosa se realizó además una tomografía computada de cráneo (TAC); en los casos de tuberculosis cutánea se tomó una biopsia de la piel y en los casos de tuberculosis de la vía urinaria se realizó una urografía excretora.

Se estudiaron en total 1217 casos que acudieron al Hospital General de México de Enero del 2002 a Diciembre del 2003, de los cuales 765 casos (63%) correspondieron a Tuberculosis (Tb) Pulmonar y 454 casos (37%) correspondieron a Tb extrapulmonar (Tbex). De este último grupo, 146 correspondieron a Tb de los ganglios linfáticos, 75 casos a Tb meníngea, 65 casos a Tb de la piel, 65 a Tb genitourinaria, 58 a Tb intestinal y peritoneal, 26 a Tb vertebral y otros huesos, 18 casos a tuberculosis cerebrales, 8 casos a Tb miliar, 5 casos a Tb de las glándulas suprarrenales y 27 casos de otras formas de la Tb. Solamente 18 casos correspondieron a casos relacionados con la Tb.

Para la realización del presente estudio se tomaron las muestras de los diferentes tejidos y fluidos en pacientes que tenían datos clínicos y radiológicos de sospecha de tuberculosis pulmonar, tuberculosis renal, con hematuria macro o microscópica, síndrome febril en estudio, lesiones de la piel, convulsiones o datos de meningitis, ganglios en cualquier sitio, lesiones cutáneas, baja de peso y ataque al estado general (Tabla 6).

**Costoefectividad de los nuevos
métodos diagnósticos de la
Tuberculosis.**

Francisco Pascual Navarro Reynoso

No se hacen los mismos procedimientos a todas las formas de tuberculosis que se estudiaron, ya que cada una, presenta características diferentes por lo que algunos métodos pueden no realizarse de manera general, pero alguna peculiaridad de acuerdo al tipo de tuberculosis de que se trate.

Se realizaron las pruebas en donde se comparó de manera independiente a cada uno de los 65 pacientes con la sospecha de tuberculosis de la vía urinaria o renal; a estos pacientes, se les tomaron 10 muestras de orina, la cual fue la primera de la mañana, enviándose posteriormente a centrifugarla para tinción de Ziehl-Nielsen, la cual fue sembrada en cultivo de Lowestein-Jensen, en cultivo MGIT y se le realizó la reacción de cadena de la polimerasa (PCR), en muestras de orina.

A los 75 pacientes que acudieron con convulsiones, con datos de meningitis o con sospecha del sistema nervioso central, se les tomó muestras de líquido cefalorraquídeo a las cuales se les realizó, tinción de Ziehl-Nielsen, la cual fue sembrada en cultivo de Lowestein-Jensen, la prueba de ADA.

En 65 pacientes con sospecha de Tb. cutánea se les tomó tejido para análisis histológico, para tinción de Ziehl-Nielsen, cultivo de Lowestein Jensen y PCR.

Para los 146 pacientes que acudieron con ganglios linfáticos sospechosos de Tb. ganglionar, se les tomaron ganglios linfáticos a los cuales se les realizó tinción de Ziehl-Nielsen, cultivo de Lowestein-Jensen, cultivo MGIT y PCR.

A los 765 pacientes con sospecha de Tb. pulmonar se les tomó muestra de expectoración o de lavado para cultivo de Lowestein-Jensen, MGIT y PCR. bronquial, en aquellos casos que no podían expectorar, para la realización de tinción de Ziehl-Nielsen, cultivo de Lowestein-Jensen, cultivo MGIT y solo en 28 casos, se les realizó el PCR en lavado bronquial.

A todos pacientes estudiados, de cada una de los 5 tipos de tuberculosis, se les extrajeron 5 ml de sangre periférica, para que con el suero se determinaran, los Anticuerpos para *Mycobacterium tuberculosis* con la técnica de ELISA. En total se realizaron la determinación de anticuerpos séricos a 104 pacientes tuberculosos y a 85 no tuberculosos por la prueba de ELISA y la prueba cutánea del PPD.

Los resultados obtenidos para cada una de las pruebas se les realizaron pruebas estadísticas para analizar la sensibilidad y especificidad de cada uno de los métodos así como el valor predictivo positivo y negativo y los resultados fueron los siguientes:

Para la Tb genitourinaria, la tinción de Ziehl-Nielsen, tuvo una sensibilidad de 26% y una especificidad de 100%, un valor predictivo positivo de 100% y negativo de 32%, para el cultivo de Lowestein-Jensen tuvo una sensibilidad del 63% y una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo de 100% y negativo de 45%, en cultivo MGTI, una sensibilidad del 70% con una especificidad del 100%, con valor predictivo positivo del 100% y negativo del 61% y la PCR, demostró una sensibilidad del 63% con una especificidad del 100%, con valor predictivo positivo del 100% y negativo del 75% para las muestras de orina.

A los 75 pacientes que acudieron con datos de sospecha de Tb del sistema nervioso central, se les realizó en el líquido cefalorraquídeo, la tinción de Ziehl-Nielsen, la cual reportó una sensibilidad de 6-7 %, con una especificidad de 100 %, con un valor predictivo positivo de 100 % y un negativo de 75 %, el cultivo de Lowestein- Jensen tuvo una sensibilidad de 50 % y una especificidad de 100 %, con un valor predictivo positivo de 100 % y un valor negativo de 50 % y el ADA con una sensibilidad de 83% y una especificidad de 80 %, con un valor predictivo positivo de 86 % y negativo 75 %.

En los 65 pacientes con sospecha de Tb cutánea, el análisis del tejido demostró una sensibilidad y una especificidad del 100% al análisis histológico, con un valor

predictivo positivo de 100% y negativo de 32%, para la tinción de Ziehl-Nielsen, tuvo una sensibilidad del 14%, con una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo del 100% y negativo del 25%, para el cultivo de Lowestein-Jensen, tuvo una sensibilidad del 1% y una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo del 100% y negativo del 33% y para el PCR, tuvo una sensibilidad del 71% y una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo de 100% y negativo de 61%.

Para los 146 pacientes con Tb en los ganglios linfáticos, la sensibilidad para la histopatología de los ganglios linfáticos fue del 100% con una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo del 100% y negativo del 100%, la tinción de Ziehl-Nielsen de los ganglios fue de sensibilidad de 19% y una especificidad del 19% con un valor predictivo positivo del 100% y negativo del 47%, el cultivo de Lowestein-Jensen tuvo una sensibilidad del 55% y una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo de 100% y negativo del 61%, el cultivo MGIT tuvo una sensibilidad del 55% y una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo del 100% y negativo del 61%. El PCR tuvo una sensibilidad de 83% y una especificidad del 90%, con un valor predictivo positivo de 90% y un valor predictivo negativo del 80% (Tabla 6 y 9).

Para los 765 casos de Tb. pulmonar, se realizó tinción de Ziehl-Nielsen a la expectoración en la cual se demostró una sensibilidad 93% con una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo de 100 % y negativo de 90 %, para el cultivo de Lowestein-Jensen se tuvo una sensibilidad del 100% y una especificidad del 100%, con un valor predictivo positivo de 90 % y negativo de 95 % y para el PCR se demostró una sensibilidad del 90% y una especificidad del 88%, con un valor predictivo positivo de 82 % y negativo 80 % (tabla 9)

Tabla 6. Procedimientos realizados de acuerdo al tipo de Tuberculosis estudiada

Tipo de Tuberculosis	Histología	Tinción de Ziehl-Nielsen	Cultivo Lowentein-Jensen	Cultivo MGIT	PCR	ADA	Anticuerpos anti-Tb
Pulmonar n= 765	No	Si	Si	Si	No	No	
Linfática N= 146	Si	Si	Si	Si	Si	No	
Aspirado de Medula Ósea (síndrome febril en estudio) N=30	Si	Si	Si	No	Si	No	
Piel n= 65	Si	Si	Si	No	No	No	
Genitourinaria N= 65	No	Si	Si	No	Si	No	
Meningea N= 75	No	Si	Si	No	No	Si	

Se realizaron la determinación de anticuerpos séricos a 104 pacientes tuberculosos y a 85 no tuberculosos por la prueba de ELISA y la prueba cutánea del PPD.

En las tablas 7a, 7b, 8a y 8b se muestran los flujogramas de Tb. Con diseminación hematógica, también llamada extrapulmonar y la ganglionar.



TUBERCULOSIS MENINGEA

Material y Métodos

Caso sospechoso de tuberculosis meningea

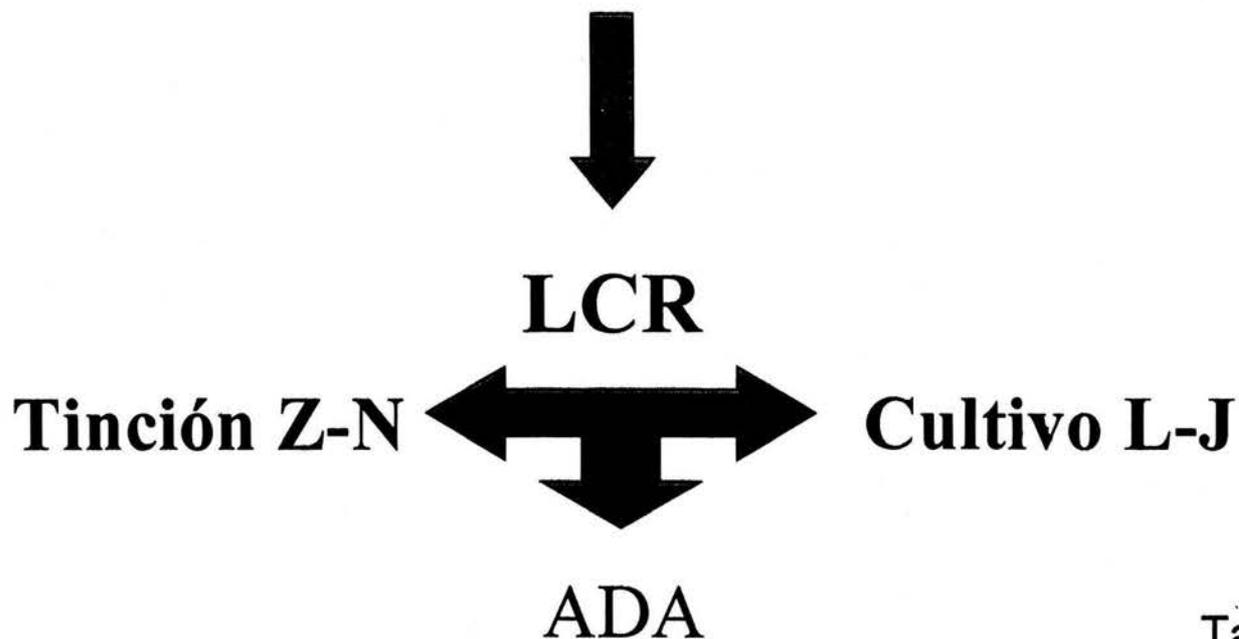
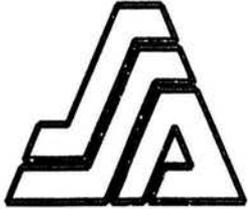


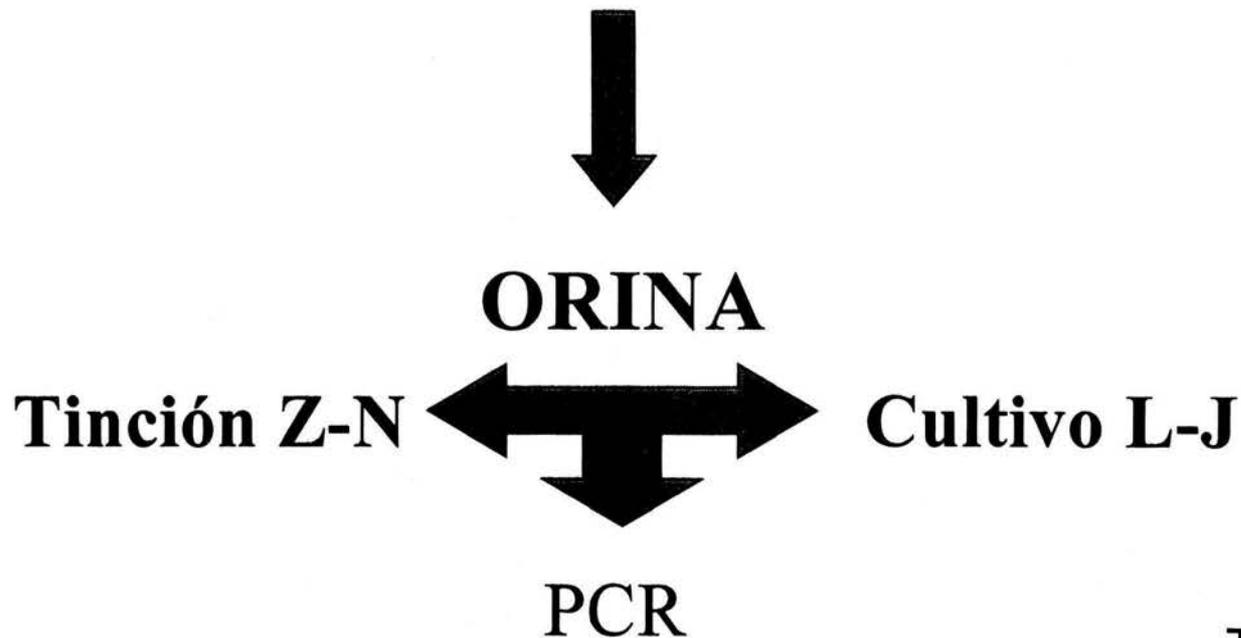
Tabla 7A



TUBERCULOSIS RENAL

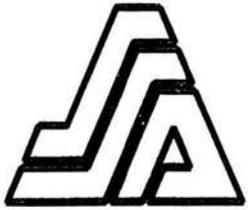
Material y Métodos

Caso sospechoso de tuberculosis renal*



*Acs tb.

Tabla 7B



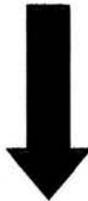
TUBERCULOSIS GANGLIONAR

Material y Métodos

Caso sospechoso de tuberculosis ganglionar*



BIOPSIA



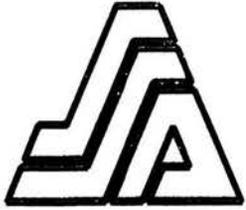
Estudio histológico



**Tinción Z-N
Cultivo L-J
Cultivo MGIT**

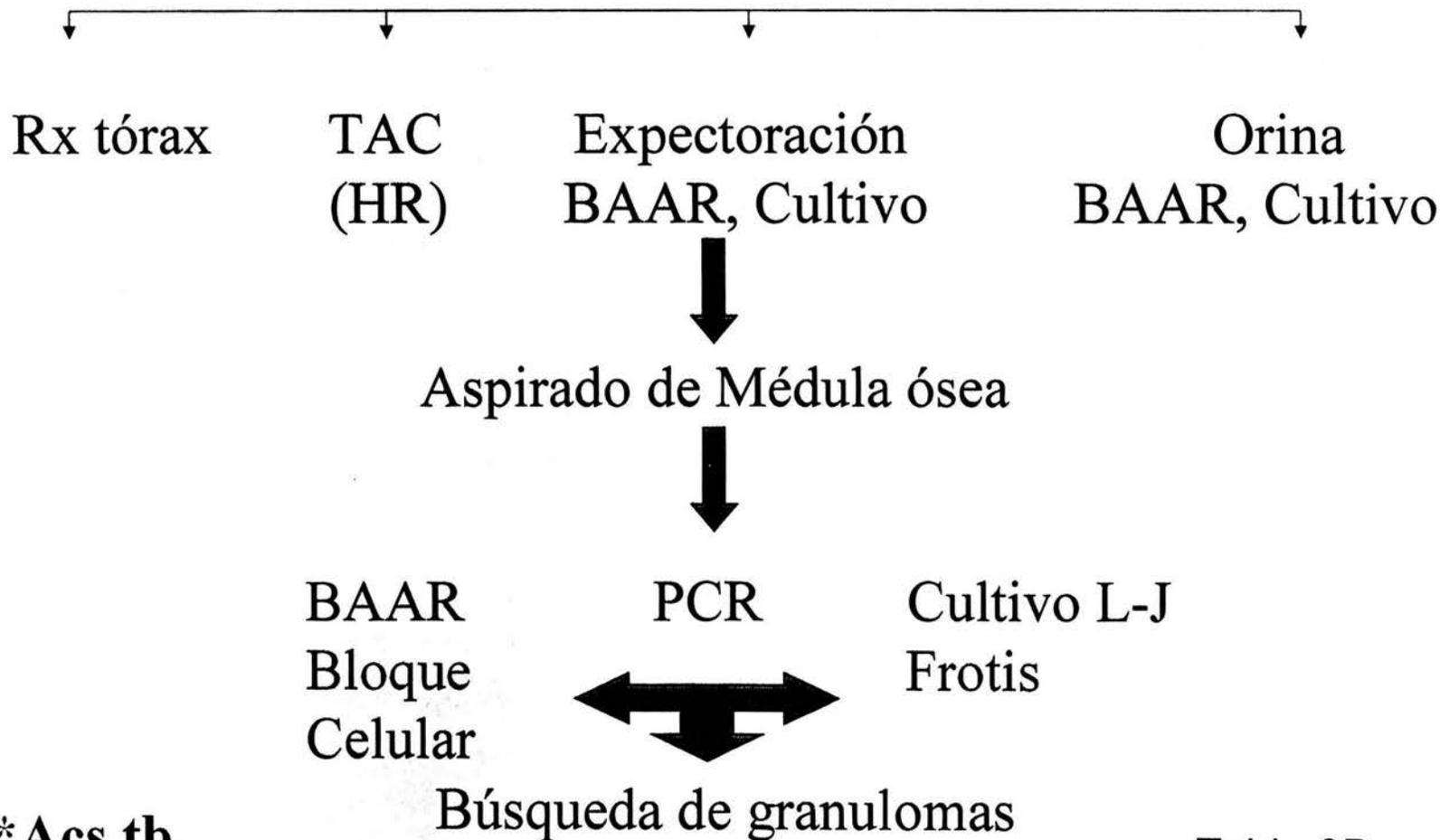
*Acs tb.

PCR



Material y Métodos

Caso sospechoso de tuberculosis hematológica*



*Acs tb.

Tabla 8B

En la tabla 9 se muestran los resultados de las pruebas estadísticas para cada uno de los tipos de tuberculosis estudiados.

Existieron otras formas de tuberculosis que no se incluyeron para el presente estudio, como fueron la tuberculosis ósea, la adrenal, la intestinal y otras.

5.2 Resultados administrativos.

Una vez terminada la parte médica de protocolo y calculados los resultados de sensibilidad, especificidad y valores predictivos, iniciamos el cálculo de los costos para cada uno de los métodos de diagnóstico. Usamos el cálculo de los costos fijos y variables, así como de los directos e indirectos. Cada uno de los costos de para los métodos se calculó para cada una de las formas de tuberculosis tanto pulmonar (TbP) como extrapulmonar.

El Método de las Cadenas de Markov es un método analítico que se basa en la información clínica obtenida. Este método es un proceso estocástico, en el cual puede existir un número finito de resultados y en los que las probabilidades de los resultados dependen del resultado de la etapa anterior del proceso, pero no de las etapas primarias (Elorsa, 1987, Secretaría de Salud, 1992, Hansen, 1996, Miravittles, Lee, 1998).

5.2.1 Sistema Administrativo de Costeo:

El sistema administrativo de costos que utilizaremos fue diseñado especialmente para la elaboración del presente protocolo y lo llamaremos en adelante, Sistema Administrativo de Costos para los Métodos de Diagnóstico de la Tuberculosis, del cual nos referiremos en adelante con las siglas (SACMTb).

El SACMTb se diseñó de acuerdo al presente trabajo (HOJAS DE EXCEL1-9).

	A	B	D	E	F	G	H
1		Costo Nuevo	Costo directo	Costo indirecto	Costo variable	Costo fijo	Total
2	Para la tinción de Ziehl-Nielsen:						
3	Microscopio, antigüedad 15 años. Precio actual nuevo	20000 por día				\$11	
4							
5	Luz				0.2		
6	Agua				0.003		
7							
8	Costos variables:						
9	5 ml., de fucsina básica fenolada.				\$1.00		
10	5 ml., alcohol ácido				\$0.06		
11	5 ml., azul de metileno				\$0.40		
12	un aplicador				\$0.10		
13	un par de guantes de látex				\$0.25		
14	un cubre bocas				\$0.13		
15	una bata desechable				\$1.00		
16	0.1 ml. De aceite de inmersión				\$1.00		
17							
18	Costos fijos:						
19	Laminilla:					0.5	
20	Sueldo de empleados: diario \$ 266.00/6hrs=	44.33 por hora			4.43		
21							
22	TIEMPOS DE PROCEDIMIENTO						
23	Preparación y secado de frote	60 min., en 20 procedimientos = 3 min.					

	A	B	D	E	F	G	H
24	Por cada uno					\$2.21	
25	Tinción	30 min., en 20 procedimientos = 1.5 min.					
26	Por cada uno					\$1.11	
27	Lectura	60 min., en 20 procedimientos = 3 minutos				\$2.21	
28							
29	Reporte de resultados	10 min., en 20 procedimientos = .5 minuto				\$0.36	
30							
31	Renta, amortización edificio, mantenimiento					5	
32							
33	Identificación de <i>Mycobacterium Tuberculosis.</i>						
34	(se hace después de la baciloscopia para identificar tipo de mycobacteria)						
35	Prueba de la niacina				\$3.00		
36	Prueba de nitratos					\$2.00	
37							
38	Tiempo de los procedimientos						
39							
40	Prueba de la niacina*	60 minutos por 10/10=10 min.				\$10.75	
41	Prueba de nitratos*	30 minutos por 10/10= 3 min.				\$3.22	
42	Reporte de resultados*	15 minutos por 10/10 = 1.5 min. \$ 1.61				\$1.61	

	A	B	D	E	F	G	H
43							
44					33.953	\$17	
45	Costos fijos:						
46	Microscopio, antigüedad 15 años. Precio actual nuevo	\$20,000.00			10.95		
47							
48	Químico	\$ 387.00 diario/\$64.50 la hora					
49	Técnico*	\$ 266.00 diario/\$44.33 la hora			4.43		
50							
51	Renta, amortización edificio, mantenimiento				5		
52					54.333	17	71.333
53	Para el cultivo de Lowenstein-Jensen:						
54	Duración del cultivo 60 días.						
55	Costos directos:						
56	3 pares de guantes		\$0.75				
57	3 batas		\$3.00				
58	3 cubre bocas		\$0.39				
59	una base de sales		\$0.30				
60	30 piezas de huevo		\$0.40				
61	20 ml., de glicerina		\$0.04				
62	un tubo de vidrio para cultivo \$ 6.00		\$0.60				
63	(cada tubo de vidrio se usa 10 veces en promedio)						
64							
65	Costos indirectos:						
66	Luz				0.4		
67	Agua				0.04		
68	Estufa Incubadora				0.23		

	A	B	D	E	F	G	H
69	Microscopio, antigüedad 15 años. Precio actual nuevo	\$20,000				10.95	
70							
71	Se debe de agregar el costo de una baciloscopía, ya que si es negativa no se cultiva.	pendiente costo de una baciloscopía			71.33		
72							
73	Costos variables:						
74	Costos fijos:						
75	Un Técnico de 6 hrs.	\$ 266.00 por día/6 = \$ 44.33 por hora					
76	Un Técnico de 6 hrs.	\$ 266.00 por día/6 = \$ 44.33 por hora					
77	Un Químico	\$ 387.00 por día/6 = \$ 64.50 por hora					
78							
79	Tiempo de preparación.						
80	(lote de 700 tubos)						
81					72		
82	Renta, amortización edificio, mantenimiento.				5		
83					149	10.95	159.95
84	Para la prueba de ADA:						
85	Costos directos:						
86	Un ml. De adenosina 75 nM		\$2.00				
87	Un ml. De Buffer de fosfatos 50 nM			\$1.00			
88	Un ml. Sulfato de Amonio			\$0.08			
89	3 ml. De nitropusiato fenolado		\$4.00				
90	3 ml. Hipoclorito			\$0.30			
91							
92	Fotocolorimetro	??					
93	Celdillas para colorimetro	??					
94							
95	Tiempo de procedimiento						
96							

	A	B	D	E	F	G	H
97	Preparación de la muestra*	30 minutos por 5 = 6 minutos.				\$4.43	
98	Incubación de la muestra *	90 minutos por 5 = 15 minutos				11.08	
99	Lectura *	30 minutos por 5 = 6 minutos.				4.43	
100	Reporte de resultados *	15 minutos				\$11.08	
101							
102	Un Técnico de 6 hrs.	\$ 266.00 por día/6 = \$ 44.33 por hora					
103	Un Químico	\$ 387.00 por día/6 = \$ 64.50 por hora					
104							
105	Costos indirectos:						
106	Luz				0.2		
107	Agua				0.002		
108							
109	Costos variables						
110	Costos fijos						
111							
112	Renta, amortización edificio, mantenimiento				10		
113			7.38		\$10.20	31.02	48.602
114	Para la prueba del PCR:						
115	Costos directos:						
116	Kit comercial accuprobe (20 pruebas) \$ 2,000.00		\$100.00				
117	Termociclador						
118	Luminometro						
119	Sonicador						
120							
121	Costos indirectos:						
122	Luz						
123	Agua						
124							
125	Costos variables						

	A	B	D	E	F	G	H
126	Costos fijos						
127	Preparación de la muestra**	20 minutos			21.5		
128	Incubación**	140 minutos = \$ 150.50 sueldo del químico			22.5		
129	Lectura**	20 minutos			21.5		
130	Preparado por el Servicio	\$ 20.00 por cada uno					
131							
132	Químico**	\$ 387.00/día/6 hrs./64.50 la hora					
133							
134	Renta, amortización, edificio, mantenimiento				10		
135			\$100.00		75.5		\$175.00
136	Para el cultivo MGTI:						
137	Costos directos:						
138	2 tubos con medio de Lowestein- Jensen		14				
139	un Tubo con medio MGTI		\$80.00				
140	Un ml. Rojo de fenol 0.004%		0.05				
141	20 ml. Hidróxido de Sodio 4%		0,90				
142	Un ml. De ácido clorhídrico		0,20				
143	Tubo de centrifuga de 50 mls. (nalgene) \$ 5.00		0.5				
144	Se usa un promedio de 10.						
145	Costos indirectos:						
146	Centrifuga						
147	Campana de flujo laminar						
148	Estufa Incubadora						
149	Microscopio						
150	Luz						
151	Agua						
152							
153	Costos variables:						
154	Un tubo con medio MGTI				\$70.00		

	A	B	D	E	F	G	H
155	1 ml de suplemento nutritivo con antibiótico				\$10.00		
156	Se debe de agregar el costo de una baciloscopia, ya que si es negativa no se cultiva.						
157	Costos fijos						
158	Tiempo de preparación.						
159	Preparación de muestras						
160	Descontaminación y digestión de la muestra	90 minutos, cada una 10 minutos				10.08	
161	Neutralización y siembra.	30 minutos, cada una 10 minutos					
162	\$10.08						
163	Lectura semanal de cultivos	60 minutos, cada una un minuto					
164		\$ 1.40 por cada uno por semana				\$1.40	
165	Reporte de resultados	3 minutos cada una.				\$4.30	
166							
167							
168	Sueldo de empleados: diario \$ 387.00/6hrs=64.50 hrs/6=					\$10.08	
169	Sueldo de empleados: diario \$ 387.00/6hrs=64.50 hrs/6=					\$10.08	
170	Sueldo de empleados: diario \$ 387.00/6hrs=64.50 hrs/6=					\$1.40	
171	Sueldo de empleados: diario \$ 387.00/6hrs=64.50 hrs/10=					\$4.30	
172							
173	Renta, amortización edificio, mantenimiento		10				
174			104.55			\$41.64	146.19

	A	B	D	E	F	G	H
175	Para la prueba de ELISA para la detección de anticuerpos.						
176	Costos directos						
177	Costos indirectos:						
178	Luz						
179	Agua						
180							
181	Costos variables						
182	Costos fijos						
183							
184	Renta, amortización edificio, mantenimiento		10				
185							
186							
187	Para la histología de las biopsias de piel:						
188	Costos directos:						
189	Toma de muestra (costo total)				56		
190	Costos indirectos:						
191	Luz				0.2		
192	Agua						
193	Microscopio				1		
194							
195	Costos variables:						
196	Costos fijos						
197							
198	Renta, amortización edificio, mantenimiento				10		
199					67.2		
200	Para la histología de las biopsias de ganglio:						
201	Costos directos:						
202	Toma de muestra (costo total)				78		
203	Costos indirectos:						
204	Luz						

	A	B	D	E	F	G	H
205	Agua						
206	Microscopio						
207							
208	Costos variables:						
209	Costos fijos						
210							
211	Renta, amortización edificio, mantenimiento		10				
212							
213							
214			10		78		
215	Para la prueba de PPD:						
216	Costos directos:						
217							
218	Aguja hipodérmica		1				
219	Reactivo PPD.		3				
220	Algodón. Paquete de 25 mts.		0.008				
221	Alcohol. Frasco de un litro \$18.00		0.002				
222	Costos indirectos:						
223	Costos variables						
224	Costos fijos:						
225	Enfermera.						
226		\$ 220.00/ día					
227	Tiempo de realización:					\$0.45	
228	Lectura los 24 hrs.	45 segundos					\$0.61
229	Lectura a las 48 hrs.	1 minuto				\$0.61	
230	Reporte escrito	1 minuto					\$0.61
231		1 minuto					
232	Renta, amortización edificio, mantenimiento		10				
233			14.01			2.28	16.29

Dentro del costeo de los métodos de diagnóstico, se puede observar que se le ha dado un costo tanto al microscopio, al termociclador como al edificio. Aunque nuestra institución cuenta con estos aparatos y el edificio, que incluso se compraron hace 25 años para los primeros y se construyó hace casi 100 años, hemos calculado el costo de acuerdo a cada procedimiento, asignándoselo, de acuerdo a un cálculo aproximado, con la pretensión de que este esquema pueda tomarse en cuenta y se traspolado a otros hospitales y laboratorio, todas y edificio. Con respecto al edificio, puede tomarse el costo de mantenimiento que se le hizo al laboratorio ya sea por año o en la última remodelación.

La mano de obra se asignó de acuerdo al tiempo que se utilizó en la realización de cada procedimiento. Se calculó el tiempo y de acuerdo a su salario mensual fijo que recibe en el hospital, se asignó de manera arbitraria.

Con respecto a este trabajo, correlacionamos el costo con la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo, por cada tipo de tuberculosis, mostrando los mismos en la siguiente tabla:

Tabla 9. Tabla de correlación entre el costo, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo.

GENITOURINARIA.

Tinción de	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Costo
Ziehl-Nielsen	26	100	100	32	71.33
Cultivo de Lowestein-Jensen	63	100	100	45	159.05
Cultivo de MGTI	70	100	100	61	146.19

**Costoefectividad de los métodos
diagnósticos de la Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**

PCR	63	100	100	75	175.00
-----	----	-----	-----	----	--------

MENINGEA

Tinción de	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Costo
Ziehl-Nielsen	6-7	100	100	75	71.33
Cultivo de Lowestein-Jensen	50	100	100	50	159.05
ADA	83	80	86	75	48.60

CUTANEA

Tinción de	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Costo
Ziehl-Nielsen	100	100	100	32	71.33
Cultivo de Lowestein-Jensen	1	100	100	25	159.05
Histología	100	100	100	32	67.2
PCR	71	100	100	61	175.00

GANGLIOS

Tinción de	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Costo
Ziehl-Nielsen	19	19	100	100	71.33
Cultivo de	55	100	100	61	159.05

**Costoefectividad de los métodos
diagnósticos de la Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**

Lowestein- Jensen					
Histología	100	100	100	100	88
PCR	55	100	100	61	175.00

PULMONAR

Tinción de Ziehl- Nielsen	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN	Costo
	93	100	100	90	71.33
Cultivo de Lowestein- Jensen	100	100	90	95	159.05
PCR	90	88	82	80	175.00

En la tuberculosis genitourinaria al correlacionar las pruebas estadísticas con el costo podemos observar que el Ziehl-Nielsen y el cultivo de Lowestein-Jensen a pesar del costo las pruebas ofrecen una sensibilidad más baja que el cultivo MGIT y el PCR, por lo que podría recomendarse el uso de estas últimas para poder tener un diagnóstico más rápido y no perder tiempo en la recolección de muestras para la realización de Ziehl-Nielsen además que a pesar de que el costo es un poco más alto, sobre todo el PCR, no representa una diferencia excesiva (Tabla 9).

Para la tuberculosis meníngea, la determinación de ADA en líquido cefalorraquídeo, es sustantivamente mayor que los otros métodos, ofreciendo el ADA, ventajas sobre el diagnóstico rápido a un menor costo (Tabla 9).

En la forma cutánea de la tuberculosis, la toma de la muestra de piel, que es un procedimiento muy rápido, sencillo, de bajo costo, sigue siendo la mejor prueba, claro a la muestra debe de realizarse además el Ziehl-Nielsen, para demostrar o

no la presencia o no de los bacilos, que aunque estos no aparezcan en el corte histológico, este puede evidenciar datos que puedan orientar al patólogo y al clínico para poder hacer el diagnóstico, los otros métodos ofrecen muy baja sensibilidad, a pesar de su especificidad (Tabla 9).

Ante la evidencia de la toma de los ganglios, para poder demostrar la enfermedad, la histología ofrece muchas ventajas incluso en relación a otros métodos. Ciertamente también debe de incluirse la tinción de Ziehl-Nielsen, sin embargo en este tipo de tuberculosis no es necesario encontrar al bacilo y los datos encontrados en la muestra, son suficientes para poder iniciar un tratamiento.

Los resultados obtenidos en estas cuatro formas de tuberculosis extrapulmonar demuestran que nuevas técnicas de diagnóstico ofrecen muchas ventajas, en las que se incluye el costo y deben de realizar al sospechar la enfermedad, sin necesidad de realizar las pruebas tradicionales.

En la tuberculosis pulmonar la positividad del Ziehl-Nielsen y del cultivo de Lowenstein-Jensen, son buenos métodos de diagnóstico en esta forma de tuberculosis. En los casos en donde no se pueden llegar al diagnóstico con estos dos métodos, se deberá entonces de realizar otros métodos tendientes a poder obtener el diagnóstico (Tabla 9).

6. DISCUSION.

En la actualidad, no existe ninguna duda que todas las acciones médicas que se realizan dentro de las Instituciones de Salud, en el estudio, diagnóstico y tratamiento de los padecimientos, tienen un costo. Este, puede ser alto o bajo, pero ante lo limitado de los recursos, el uso adecuado de los recursos debe de ser, más efectivo y más eficiente. Por esto, se deben de tener bien medidos los costos de acuerdo a la efectividad y eficacia de cada una de las acciones medicas realizadas

En la tuberculosis pulmonar la positividad del Ziehl-Nielsen y del cultivo de Lowestein-Jensen, son buenos métodos de diagnóstico en esta forma de tuberculosis. En los casos en donde no se pueden llegar al diagnóstico con estos dos métodos, se deberá entonces de realizar otros métodos tendientes a poder obtener el diagnóstico.

Para la tuberculosis meníngea, la determinación de ADA en liquido cefalorraquídeo, ofrece mayores ventajas sobre otros métodos, ya que el ADA, da una mayor sensibilidad y especificidad un menor costo.

Es claro como se demostró en los resultados de la tabla 9 y el análisis de sus resultados que no deben de realizarse todas las pruebas en el diagnóstico de todas las formas de tuberculosis, sino las que ofrecen una ventaja sobre el costo.

Es muy claro que nuestras instituciones cuentan con infraestructura previa a la realización del presente trabajo y el pago de esta tecnología se hizo en algunos casos hace 20 ó 25 años, sin embargo se le ha aplicado un costo, de acuerdo al costo actual de esa infraestructura, como es el caso del microscopio y del termociclador, o de el costo de la renta del edificio, que en el caso nuestro construcción data de 1904 y que se ha remodelado en 4 veces desde entonces;

en este caso se ha tomado en cuenta la renta del espacio a cifras más o menos competitivas al momento de la realización del estudio.

Los sistemas de administración de costos pueden demostrar el costo de los servicios y productos, aunque deben de diferenciarse entre el sistema de contabilidad de costos y el sistema de administración de costos. En este sistema todas las piezas interrelacionadas deben de alcanzar un objetivo específico, con una alta eficiencia y efectividad, reconociendo que estos sistemas, transforman con los procesos los insumos, satisfaciendo los objetivos del sistema (Hansen y Mowen. 1996). Podemos afirmar entonces que son los sistemas de información, los que proporcionan esta, con el objeto de tomar las mejores decisiones tanto administrativas y médicas, en el caso de las instituciones relacionadas con la salud.

Para poder llevar a cabo la recolección de los datos, se debe de llevar a cabo la captación, registro y manejo de los datos. Estos sistemas de información contable, ayudan en las toma de decisiones que ayuden a mejorar el sistema y los procesos contando siempre con la retroalimentación del mismo (Hansen y Mowen. 1996). Estas decisiones deberán de evaluarse constantemente para poder saber si se puede o no confirmar que las acciones tomadas han tenido los efectos deseados (William, Bruns y Sharon, 1993).

En este trabajo se costeo cada uno de los materiales necesarios y la mano de obra, además teníamos la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y negativo. Con esto, pienso que podremos tomar decisiones para poder diseñar nuevos procesos y nuevas normas en relación al diagnóstico de la tuberculosis (Hansen y Mowen. 1996). Siguiendo este métodos podremos ofrecer un sistema de alta calidad con una perspectiva global para la toma futura de decisiones que puedan impactar en los sistemas de producción. La mercadotecnia y servicios al cliente también serán importantes y deben estar

sustentados en la información vertida en un trabajo con el presente, con el objeto de ofrecer al cliente, servicios con una base teórica verdadera y fundamentada.

También con los datos obtenidos se podrá reducir el almacenamiento y el uso repetido de los insumo, y que el sistema propuesto, puede ayudar a otros sistemas que de control que se emplean dentro de una organización, como el sistema de información de contabilidad de costos y la información de control de operaciones (Hansen y Mowen 1996).

El sistema de información de contabilidad de costos, que se diseñó, para asignar costos a los productos y servicios que se ofrecen dentro de una organización médica, dará los elementos necesarios, al conocer los costos lo más exactos a la realidad; aunque su cuantificación puede tratar de que sea tan exacta que no se pueda llegar a un valor tan exacto. Pudimos ser aún más exactos, pero para los fines de este trabajo cubre nuestras necesidades y nos ayudó a tomar decisiones, llegar a conclusiones y proponer planteamientos ante la Norma Oficial Mexicana (NOM, NOM-006-SSA2-1993), para la prevención y control de la tuberculosis en la atención primaria a la salud. Una asignación distorsionada puede producir decisiones erróneas y malas evaluaciones (Hansen y Mowen, 1996).

Sabemos que dentro de la producción de productos y servicios, existen aspectos que se deben de cuidar, entre estos esta la calidad del proceso, en donde se deben de tener precios apropiados, bajos costos de operación y mantenimiento del producto posteriores a la compra. Así mismo el mejorar las utilidades es una manera de evaluarlo. En el caso de nuestro trabajo podemos evaluar la obtención de precios apropiados de insumos en donde los costos de operación y el costo final sea bajos con la mejor calidad del servicio. En nuestras instituciones no se venden los servicios pero si es importante tener un precio final en donde en algunos casos se pueda dar al costo, pero en otros, subrogarlo o incluso tener alguna ganancia. En nuestra institución existen los tres casos y creo que es de

suma importancia conocer el costo y como podemos disminuirlo, mejorando la calidad.

El costo como ya se mencionó, se define como el valor efectivo o su equivalente que se usa en el cambio de bienes y servicios que brindarán un beneficio futuro o actual. El equivalente de efectivo son los activos que no están en efectivo y que son intercambiables por los artículos o servicios deseados, como equipo por materiales usados en la producción y a medida de que los costos se consumen en la producción de ingresos, se dice que expiran y se denominan gastos. En cualquier organización los gastos se deducen de los ingresos en el estado de resultados para determinar las utilidades del período, en un período de tiempo y la pérdida, es un costo que no produce un ingreso. En ocasiones muchos costos espiran en un período dado y se clasifican como activos y aparecen en el balance general (por ejemplo cuando se construye una obra y se termina, pasa a ser activo). El costo de los errores, con una pobre toma de decisiones basada en costos inexactos del producto o en una mala información de costos, hará que la toma de decisiones sea muy inexacta. Un sistema óptimo de administración de costos minimiza la suma de los costos de medición y los costos de los errores. Los sistemas de administración de costos más complicados producen menos errores de costos, aunque tiene costos de medición más altos, ya que la cantidad de actividades que deben identificarse y analizarse, con la cantidad de bases que hay que utilizar para asignar costos de los productos. Para muchas organizaciones un sistema óptimo de costos será el contemporáneo, ya que es más exacto, pero de acuerdo con el balance de ventajas y desventajas, puede resultar mucho más conveniente un sistema simple, tradicional y basado en unidades. Conforme el costo de las mediciones disminuye y el costo de los errores aumenta, el sistema de administración de costos existente ya no es óptimo (Peter, 1992, Hedicke, 1992).

La mano de obra se asignó de acuerdo a la proporción de las horas de mano de obra directa usadas para procedimiento. Sabemos que es una forma arbitraria de

adjudicación y que reduce la exactitud, pero es una forma de asignar el costo de la mano de obra. Se calculó el tiempo y de acuerdo a su salario mensual fijo que recibe en el hospital y se asignó de manera arbitraria (Norm Raffish, Peter 1991), de acuerdo a la proporción de horas de mano de obra directa utilizadas para cada proceso, aunque reduce la exactitud global de las asignaciones de costos. Sabemos que para un cálculo más exacto, deben de asignarse sólo los costos rastreados en forma directa, sabiendo que la exactitud puede acercarse al valor real del costo. Para el costeo de productos, el empleo de más métodos de los necesarios puede resultar confuso (en especial para lo administradores no financieros) y poner en duda la credibilidad del sistema de información de costos (Schnoebelen, 1998). Estos costos variables se alteran con las modificaciones en el nivel de la actividad, no así los costos fijos.

El comportamiento del costo, es básico para poder decir, si un costo es fijo o variable en relación con los cambios en los niveles de actividad. Aquel permanece igual en su totalidad a medida que se incrementa o disminuye la actividad, es un costo fijo; un costo variable aumenta o decrece en su totalidad en relación directa con la actividad. En economía se supone que ambos son conocidos. En la determinación si un costo es fijo o variable depende del horizonte del tiempo, a largo plazo todos los costos son variables y a corto plazo al menos uno es fijo.

El calculo de los costos sirve para establecer la rentabilidad, elemento clave en la elaboración de una asignación exacta de los costos (Hansen y Mowen. 1996). En este trabajo, algunas veces no se obtiene ganancia, en otras se subroga y en otras se gana de acuerdo a la clasificación que por parte del Departamento de Trabajo Social se obtenga de cada paciente.

Los costos de productos y servicios tangibles, son bienes producidos por medio de la conversión de materias primas mediante mano de obra a bienes de capital, por ejemplo plantas, terrenos y maquinarias. Con respecto a los servicios son tareas o actividades llevadas a cabo para un cliente o una actividad efectuada por

un cliente usando los productos o instalaciones de la organización y usando para la producción de este servicio se producen usando materiales, mano de obra o bienes de capital. Otros servicios son intangibles, sufren caducidad, son inseparables y heterogéneos, por lo tanto existen organizaciones que generan productos tangibles se denominan organizaciones manufactureras y las que elaboran bienes intangibles, organizaciones de servicios. Los materiales directos son rastreables al bien o servicio que se está produciendo y su costo puede cargarse directamente a los productos, ya que la observación física permite medir la cantidad consumida por producto.

La mano de obra directa es el trabajo rastreable hasta los bienes o servicios en producción, como sucede en los materiales directos, donde la observación física permite medir la cantidad de trabajo utilizada en la elaboración del producto o servicio. A medida que se modifican estas horas, cabe esperar que cambien los costos de mano de obra directa.

En el cálculo puede haber materiales que dentro del proceso representan gastos directos, pero que forman parte insignificante del producto final. Estos son considerados gastos indirectos y el costo de rastreo, es mayor que el beneficio de incrementar la exactitud. En nuestro caso podría ser el cálculo que en mililitros de alcohol, se cuantifica para algún proceso; se asigna entonces de manera global de acuerdo al número de procedimientos que se realizan por envase,

Los costos asociados con la administración general de la organización que no se pueden asignar en forma razonable son costos administrativos. La administración general tiene la responsabilidad de asegurar que las diferentes actividades de la organización estén integradas apropiadamente para alcanzar la misión global de la empresa, el integrarlas es esencial a fin de maximizar las ganancias globales (Schnoebelen, 1998).

El Estado de resultados en una organización de servicios, no se calcula como en una empresa manufacturera, ya que no hay inventarios de producción de productos terminados inicial ni final, dado que no es posible almacenar servicios. Por lo que el costo de los servicios vendidos siempre corresponderá al costo de producción y dicho costo, equivale al costo total de la producción. Se debe de preparar la información de costos para los reportes financieros externos, pero resulta vital para otros objetivos, el control del costo de los productos y el control de operaciones. Entender el comportamiento de costos es fundamental a fin de satisfacer estos objetivos adicionales.

A medida que se modifican estas horas, cabe esperar que cambien los costos de mano de obra directa.

En los sistemas tradicionales de control de operaciones, se asigna costos a las unidades organizacionales y luego responsabiliza al gerente de la unidad organizacional de su control. El buen desempeño se mide entonces, comparando los resultados reales con los estándares presupuestados. Se destacan medidas financieras de desempeño y por lo general se ignoran las no financieras. Los gerentes son recompensados por su habilidad de controlar costos, por lo que en el enfoque tradicional rastrea los costos hasta los responsables de su incurrimento y se usa para motivarlos y manejarlos. El enfoque supone que la maximización del desempeño de las subunidades individuales, conocidas como centros de responsabilidades.

En la actualidad el objetivo global es mejorar la calidad, contenido, importancia y tiempo de información de costos y con estos se pueden obtener mayores objetivos administrativos (Schnoebelen, 1998).

En el control de costos de los procesos, se debe de dar énfasis a el manejo de los costos. La administración basada en actividades se enfoca en la administración de actividades para mejorar el valor recibido por el cliente y las utilidades

generales, haciendo que sea más eficiente y más eficaz el desenvolvimiento de la organización. Esto hace que al analizar la actividad, evaluar el desempeño y apoyarse en los costos basados en la actividad como fuente importante de información, debe destacarse el desempeño individual, aunque el llevar a la mejoría de las subunidades individuales no garantiza el mejor desempeño del sistema como un todo (Norm Raffish, 1991).

Dentro de los sistemas administrativos modernos, son muy importantes las medidas financieras y las no financieras del desempeño. Estos beneficios no se obtienen sin costos y se requiere de un incremento significativo en las actividades de medición, aunque sabemos que la medición puede ser costosa y que se debe decidir entre el costo de la medición y el costo de los errores. Estos sistemas de administración de costos ofrecen beneficios significativos, ya que se pueden obtener mayor exactitud en el costeo de los productos y servicios, lo que hace que se tomen mejores decisiones dentro de la planeación estratégica y más habilidad para administrar las actividades. Con el presente trabajo, después de el análisis de los resultados hemos podido proponer, el que en la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de la tuberculosis (NOM-006-SSA2-1993), se puedan sugerir protocolos de estudios específicos para el estudio de las diferentes formas de tuberculosis.

En el presente trabajo el sistema de costeo de cada uno de los métodos de diagnóstico y de cultivo se hizo unitariamente tomando en cuenta los costos directos e indirectos de cada uno de los métodos (Hansen, 1996, Miravittles, 2003, Lee, 1998, Frenk, 1995, Destsky, 1990, Drummond, 1991, Luce, 1996), así como la relación entre sensibilidad, especificidad y su relación con el costo-efectividad de cada uno de los métodos. En este estudio se realizaron las pruebas en donde se comparó de manera independiente y a ciegas con nuestro estándar de oro, como lo es la histología y la respuesta clínica al tratamiento a las drogas antituberculosas:

Hemos demostrado que desde el punto de vista médico, no se realizan los mismos procedimientos en todas las formas de tuberculosis que se estudiaron, ya que cada una, presenta características diferentes, por lo que algunos métodos no deben de realizarse de manera general. Los resultados obtenidos en estas cuatro formas de tuberculosis extrapulmonar demuestran que nuevas técnicas de diagnóstico ofrecen muchas ventajas, en las que se incluye el costo y deben de realizar al sospechar la enfermedad, sin necesidad de realizar las pruebas tradicionales.

En algunos casos en donde la demostración de la efectividad de un método, como en los casos de la Tb cutánea, se deberá de recurrir a otros métodos para poder tener la certeza del diagnóstico, ya que tiene poca carga bacilar, pudiéndose demostrar que la toma de una muestra de piel para análisis histológico, da una posibilidad diagnóstica a un menor costo.

En medicina clínica. la interpretación que realiza el médico de los resultados de un estudio afecta profundamente las decisiones acerca del tratamiento. La comprensión que los médicos alcancen acerca de sensibilidad y especificidad de análisis y estudios reducirá sin duda la magnitud de errores de inferencia que pueden afectar de modo adverso el tratamiento del paciente. En este trabajo se realizó una prueba de diagnóstico en un tabla de 2 por 2, comparando cada muestra en forma independiente y a ciegas con el estándar de oro, que se refiere al cuadro clínico, histología y respuesta al tratamiento. Con estos resultados se podrán tomar decisiones que se aplican todos los días evaluando, por ejemplo, la precisión de una prueba de diagnóstico, como es el caso de este trabajo.

De mayor trascendencia es que, en la toma de decisiones médicas, cada día va aumentando el número de publicaciones concernientes a la evaluación de los procedimientos diagnósticos y su vigencia. Estos análisis, son la base del costo-efectividad y que en la mayoría de los lectores de medicina espera que tenga un énfasis continuo.

Por último, la aplicación correcta de los principios de toma de decisiones médicas ayuda al profesional de la atención a la salud a llevar a cabo mejores decisiones en cuanto a diagnóstico y tratamiento. Los médicos y otros profesionales del área de la salud, que leen lo que se publica al respecto y desean evaluar procedimientos nuevos y programas recomendados en medicina, necesitan comprender los principios básicos de la toma de decisiones.

La sensibilidad y especificidad de un procedimiento diagnóstico casi siempre se determina al seleccionar un grupo de pacientes que se sabe tienen la enfermedad o trastorno, y otro grupo que se sabe no presentan la enfermedad o trastorno, efectuándose el estudio o análisis a los dos grupos. Luego, la sensibilidad se calcula como la proporción o porcentaje de pacientes que se sabe tienen la enfermedad y obtuvieron una prueba positiva; especificidad es la proporción o porcentaje de sujetos que se sabe no tienen la enfermedad y mostraron resultado negativo. Desde luego, no siempre se dispone de inmediato de un estándar de oro (o ideal) o de uno totalmente libre de error, si la histológica. En ocasiones, es necesario esperar los resultados de la necropsia para la clasificación definitiva del trastorno del paciente

El uso de sensibilidad y especificidad para analizar probabilidades, no pueden usarse solos para determinar el valor de una prueba diagnóstica en un paciente específico; en vez de esto, se combinan con un índice de sospecha del médico o de probabilidad previa de que el paciente presente el trastorno, con el propósito de determinar la probabilidad de enfermedad (o falta de enfermedad) dado el conocimiento del resultado de la prueba.

El índice de sospecha del médico no siempre se basa en probabilidades determinadas por experimentos u observaciones; a veces; puede ser simplemente *“el mejor estimado”*, que es tan sólo un estimado que se sitúa en algún sitio entre la incidencia de la enfermedad que se está investigando en esta población particular de pacientes, y la certeza.

El incremento en las publicaciones de métodos para ejemplificar la toma de decisiones, indica que los clínicos deberán familiarizarse con los conceptos expresados. Es muy importante el hecho de que los métodos para calcular la probabilidad de enfermedades supuestas, son métodos que todo clínico necesita saber usar para la atención diaria de los pacientes, además que le permite integrar los resultados de estudios publicados a su propia práctica médica. Es bien conocido que existen evidencias de que muchos médicos necesitan conocer con mayor profundidad cómo actúan estos métodos.

7. CONCLUSIONES.

No existe ninguna duda que todas las acciones médicas que se realizan dentro de las Instituciones de Salud, en el estudio, diagnóstico y tratamiento de los padecimientos, tienen un costo.

Se deben de tener bien medidos los costos de acuerdo a la efectividad y eficacia de cada una de las acciones medicas realizadas.

En la tuberculosis pulmonar la positividad del Ziehl-Nielsen y del cultivo de Lowestein-Jensen, siguen siendo buenos métodos de diagnóstico en esta forma de tuberculosis. En los casos en donde no se pueden llegar al diagnóstico con estos dos métodos, se deberá entonces de realizar otros métodos tendientes a poder obtener el diagnóstico.

Para la tuberculosis meníngea, la determinación de ADA en liquido cefalorraquídeo, es sustantivamente mayor que los otros métodos, ofreciendo, ventajas sobre un diagnóstico rápido a un menor costo.

No se deben de realizar todas las pruebas en el diagnóstico de todas las formas de tuberculosis, sino las que ofrecen una ventaja sobre el costo, sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo.

Los sistemas de administración de costos pueden demostrar el costo de los servicios y productos.

Deben de diferenciarse entre el sistema de contabilidad de costos y el sistema de administración de costos.

Los sistemas de información deben de proporcionar los suficientes datos para poder tomar las mejores decisiones tanto administrativas como médicas, en el caso de las instituciones relacionadas con la salud

Los sistemas de información contable, ayudan en las toma de decisiones y estas decisiones deberán de evaluarse constantemente para poder saber si se puede o no confirmar que las acciones tomadas han tenido los efectos deseados.

El sistema propuesto puede ayudar a otros sistemas de control que se emplean dentro de una organización.

Dentro de los procesos se debe de cuidar, la calidad del proceso, en donde se deben de tener precios apropiados y bajos costos de operación.

El buen desempeño se mide comparando los resultados reales con los estándares presupuestados.

Proponemos que en la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de la tuberculosis (NOM-006-SSA2-1993), se incluyan protocolos de estudio específicos para el estudio de las diferentes formas de tuberculosis, de acuerdo a los resultados de este trabajo.

Hemos demostrado que desde el punto de vista médico, no se realizan los mismos procedimientos en todas las formas de tuberculosis que se estudiaron, ya que cada una, presenta características diferentes, por lo que algunos métodos no deben de realizarse de manera general.

Los resultados obtenidos en estas cuatro formas de tuberculosis extrapulmonar demuestran que nuevas técnicas de diagnóstico ofrecen muchas ventajas, en las que se incluye el costo y deben de realizar al sospechar la enfermedad, sin necesidad de realizar las pruebas tradicionales.

INDICE

Introducción.....	3
1. El Hospital General de México.	
1.1 Aspectos Históricos y su evolución en el tiempo.....	6
1.2 El Servicio de Neumología.....	12
1.3 Planteamiento del problema.....	17
2. Marco Teórico. Costo-efectividad.....	18
2.1 Evaluación económica.....	18
2.1.1 Minimización de costos.....	18
2.1.2 Costo-efectividad.....	18
2.1.3. Costo-utilidad.....	19
2.1.4 Costo-beneficio.....	19
2.1.5 Estimación de costos.....	19
2.1.6 Efectividad.....	19
3. Marco de referencia.	
3.1 Estudios de costo efectividad.....	24
4. Diseño de la investigación.....	25
4.1 Objetivos de la investigación.....	26
4.2 Operación de variables y modelo teórico-práctico utilizado.....	27
4.3 Marco metodológico.....	28
4.3.1 Tipo de Investigación.....	28
4.3.2 Descripción General del Estudio.	
4.3.2.1 Universo de Trabajo.....	28
4.3.2.2 Sitio de realización.....	28
4.3.2.3 Criterios de selección.....	28
4.3.2.4 Aspectos éticos.....	30
4.3.2.5 Tamaño de la muestra.....	30
4.3.2.6 Material y métodos.....	30
4.3.2.7 Reacción dérmica cutánea (PPD).....	31
4.3.2.8 Cultivo de Orina.....	32
4.3.2.9. Tinción de Ziehl-Nielsen.....	33
4.3.2.10 Amplificación del DNA por reacción de la cadena de la polimerasa (PCR).....	33
4.3.2.11 Determinación de anticuerpos anti m.tuberculosis por prueba de fijación de complemento (ELISA).....	35

4.3.2.12	Determinación de prueba de adenosindesaminasa (ADA).....	35
4.3.2.13	Aplicación del estudio de costoefectividad de los métodos de diagnóstico de la tuberculosis en NOM para el control y prevención de la tuberculosis.	38
4.3.2.14	Sistemas de costeo.....	39
4.3.2.15	Sistema de información de administración de costos..	39
4.3.2.16	Relaciones con otros sistemas y funciones de la operación.	40
4.3.2.17	Sistema de información de contabilidad de costos.....	41
4.2.3.18	Sistema de información de control operacional.....	41
4.2.3.19	Asignación de costo: Adjudicación directa, rastreo de la base y adjudicación.....	42
4.2.3.20	Costos de productos y servicios.....	45
4.2.3.21	Estado de resultados en una organización de servicios.....	48
4.2.3.22	Sistemas de administración de costos tradicionales y contemporáneos.....	51
4.2.3.23	Recursos para el estudio.....	56
4.2.3.24	Recursos Humanos.....	56
4.2.3.25	Recursos Materiales.....	56
4.2.3.26	Recursos Financieros.....	57
4.2.3.27	Métodos Estadísticos.....	57
5.	RESULTADOS.....	72
5.1	Médicos.....	72
5.2	Administrativos.....	77
5.2.1	Sistema Administrativo de Costeo.....	77
6.	DISCUSION.....	82
7.	CONCLUSIONES.....	93

Índice.....	95
Bibliografía.....	98

BIBLIOGRAFÍA

Alleva M, Guida RA. Mycobacterial cervical lymphadenitis: a persistent diagnostic problem. Laryngoscope .1988; 98: 855-857

Artenstein AW, Goldman D. Isolated peripheral tuberculous lymphadenitis in adults current clinical and diagnostic issues. Clin Infect Dis. 1995;20; 876-882

Badia X, Monserrat S. Feasibility, viability and test-retest reliability of scaling methods for health status: the visual analogue scale and the time trade-off. Qual Life Res. 1999. 8:4. 303-310.

Baek CH, Kim SI, Ko YH, Chu KC Polymerase chain reaction detection of *Mycobacterium tuberculosis* from fine-needle aspirate for the diagnosis of cervical tuberculous lymphadenitis. Laryngoscope 2000 Jan;110(1):30-34

Bloom BR, Murray CJL. Tuberculosis: commentary on a reemergent killer. Science 1992, 257: 1055-1057

Callan J, Wesley N, Tredup, Randy S, Wissinger. Elgin Sweeper Company's Journey Toward Cost Management. Management Accounting. 1991. 24-27.

Campbell R, Querol JM. Diagnosis of tuberculosis: Can the polymerase chain reaction replace acid-fast bacilli smear and culture?. J Infect Dis. 1995;172: 903-905.

Cleary KB, Batsakis JG. Mycobacterial disease of the head neck: current perspective. Ann Otol Rhinol Laryngol. 1995; 104: 830-833.

Consejo Nacional de Vacunación: Programa de Vacunación Universal. Manual del Vacunador, S/F.

Cooper R. The Rise of Activity-Based Costing. Part Two. When do I need an Activity-Based Cost System?, 1999. 41-48.

Chaulet, P: La quimioterapia de la tuberculosis en 1983. Bol. UICT 58, marzo 1983.

Daniel TM, Debanne SM. The serodiagnosis of tuberculosis and other mycobacterial disease by enzyme-linked immunosorbent assay. Am Rev Respir Dis. 1987; 135:1115-1137.

Detsky A.S.G, Naglie A. A clinical guide to cost-effectiveness analysis. Annals Of Internal Medicine. 1990. vol. 113. No.2. 147-154.

Drummond M. Cap. 2. Métodos para la evaluación económica de los programas de atención de la salud. Madrid. Ediciones Díaz de Santos. S.A. 1991. 7-21, 31-90, 57-90, 91-138.

Eisenberg MJ. Clinical Economics. A guide to the economic Analysis of clinical practices. JAMA, 1989. Vol. 262. No. 24. 20-25.

Emmanuelli JL: Infective granulomatous diseases of head and neck. Am J Otolaryngol 1993; 14:155-167.

Escobar-Gutierrez A, Amezcua ME, Pasten S, Ramirez E, Victor J, Granados G, Cicero R. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) with mycobacterial crude antigens for the seroepidemiological diagnosis of active tuberculosis. Int J Lepr. 1996; 64:417-427

Fagan TJ. Normogram Bayes Theorem. N Engl J Med. 1975: 293:257.

Farga, V: Tuberculosis, Pub. Tec. Mediterráneo Ltda., 1989.

Finfer M, Perchick A, Burstein DE Fine needle aspiration biopsy diagnosis of tuberculous lymphadenitis in patients with and without the acquired immune deficiency syndrome. Acta Cytol 1991 May-Jun;35(3):325-332

Fitzpatrick EL, Lejeune FE JR. Mycobacterial cervical lymphadenitis: a review. J La State Med Soc .1996; 148: 451-454.

Frank R. Microeconomía y conducta. Editorial Mc Graw Hill. 4ª. Edición. 2001.

Frenk J. La transición de la atención a la salud. Capítulo 11. Innovaciones de los sistemas de salud. Una perspectiva internacional. Editorial Panamericana. 1995.

García M. L., Valdespino J. L., Blancarte L., Loo E., Salcedo R. A., Magis C. Tb and HIV/AIDS trends in Mexico (Abs. No. 794) En: Abstracts of IX th International Conference on AIDS/IV th STD World Congress Berlin, Germany. June 7-11, 1993.

Grow JG. Tuberculosis genitourinaria En Schlossberg D. Tuberculosis e infecciones por micobacterias no tuberculosas. 4ª ed. Mc Graw Hill Interamericana. 2000. 222-231.

Hansen D. Mowen M. Administración de Costos. Contabilidad y Control. Internacional Thompson Editores. 1ª. 1996.

Hansen IH, Caudill SP y Booile J.: Crisis in drug testing. JAMA. 1985;253:2382-2387.

Hayase Y, Tobita K. Cervical Tuberculous lymphadenitis in a frequent traveler to endemic areas of tuberculosis. Intern Med 1997;36:211-213.

Hedicke J. Feil D. Hughes Aircraft. Management Accounting. Journal of Cost Management. 1991. 34-42.

Hill MK., Sanders ChV. Tuberculosis Cutánea En Schlossberg D. Tuberculosis e infecciones por micobacterias no tuberculosas. 4ª ed. Mc Graw Hill Interamericana. 2000. 300-306.

**Costoefectividad de los métodos
diagnósticos de la Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**

Hopewell PhC, Bloom B.R. Tuberculosis and other mycobacterial diseases, In Textbook of respiratory medicine. 3th ed. (editors) Murray J.F., Nadel J.A., Philadelphia. W.B. Saunders Co. 2000: 1078-1079.

Hospital General de México. 2003. <<http://www.salud.gob.mx/hospitalgeneralde México>>.

Ibeke AO, al Shareef Z, Kindy S. Diagnostic problems of tuberculous cervical adenitis (scrofula). Am J Otolaryngol. 1997; 18: 202-205.

Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos; Manual de Técnicas y Procedimientos de Laboratorio en Tuberculosis. Publicación Técnica No. 20. 1992.

Kassik Tuberculosis del Sistema Nervioso Central En Schlossberg D. Tuberculosis e infecciones por micobacterias no tuberculosas. 4ª ed. Mc Graw Hill Interamericana. 2000. 200-211.

Kennedy DH, and RJ Fallon. Tuberculous meningitis. JAMA 1979, 241:264-268

Kirby LL. Vale L. Dyalisis for End-stage renal disease. Determining a cost effective approach. International. Journal of Technology Assessment in Health Care. 2001. 17:2. 181-189.

Lee S. Anasetti C. Kuntz K. Patten J. Antin J. Weeks J. The cost and cost-effectiveness of unrelated donor bone marrow trasplantation for chronic phase chronic myelogenous leukemia. Blood. 92.11.1998. 4047-4052.

Luce BR, Manning WG, Siegel JE, Lipscomb J. Estimating Costi in Cost-effectiveness anlysis. En Gold MR. Cost-efectiveness in Health and Medicine. Oxford University Press. New Cork. 1996.

Manolidis S, Frenkiel S, Yoskovitch A, Black M. Mycobacterial infections of the head and neck. Otolaryngol Head Neck Surg. 1993; 109: 427-433.

Merck.Co. Merck´s Manual of the Materia Medica. NewYork. 1899. 156-158.

Maryan M. Mowen , Accounting for Costs as Fixed and Variables. Mountvale NJ: National Association of Accountants. 1986. 19-20.

Miller, J. W.: La historia natural de la tuberculosis primaria. WHO/TB 84. 144 Ginebra, 1987.

Miravittles M. Murio C. Guerrero T. Gisbert R. Costes de la bronquitis crónica y de la EPOC. Estudio de seguimiento de un año. Chest. 3. 3. 2003. 145-152.

Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-006-SSA2-1993, Para la Prevención y control de la tuberculosis en la atención primaria a la salud. Diario Oficial de la Federación. México. 31 de octubre del 2000. Secretaría de Salud.

Mohr E. Perry P Neumann J. The case for Diálisis. The Impact on costs and quality of the life. American Journal of Kidney Diseases. 2001. 37.4.778-789.

**Costoefectividad de los métodos
diagnósticos de la Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**

Muñoz-Barret JM, Macías-Hernández AE, Hernández-Ramos I, Durán-Martínez E, Martínez-Magdaleno RM, Medina-Valdovinos H; Cortés-Gallo G. Comparative tuberculin reactivity to two protein derivatives. Rev Invest Clin 1996, 48:377-347.

Murray CJL, Styblo K, Rouillon A. Tuberculosis in developing countries: burden, intervention and cost. Bull Int Union Tuberc Lung Dis 1990; 65: 6-24.

Navarro RF., Cicero SR. La Tuberculosis Pulmonar a través del Tiempo. Una síntesis histórica. Rev Ins Nal Enf Resp. 1995, 8.1 :72-82.

Navarro RF., Cicero SR. Cirugía de la Tuberculosis Pulmonar. Conceptos Actuales. Rev Ins Nal Enf Resp. 1997, 10:3. 203-209.

Norm Raffish. Peter B B. Glossary of Activity-based Management. Journal of Cost Management. 1991. 53-63.

Norma Oficial Mexicana, **NOM-006-SSA2-1993**, Para la prevención y control de la tuberculosis en la atención primaria a la salud. Diario Oficial de la Federación. México 1993. Secretaria de Salud.

Norma Oficial Mexicana **NOM-010-SSA2-1993**, Para la Prevención y Control de la Infección por Virus de la Inmunodeficiencia Humana. Diario Oficial de la Federación. México 1993. Secretaria de Salud.

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud: III Seminario Regional sobre Tuberculosis: Quimioterapia. Pub. Cient. 418, 1981.

Organización Panamericana de la Salud: Asociación VIH y tuberculosis. Guía técnica, Washington, D.C., noviembre de 1992.

Organización Panamericana de la Salud: Manual sobre métodos y procedimientos para los programas integrados. Publicación Científica No. 498, 1987.

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud: IV Seminario Regional sobre Tuberculosis. Pub. Cient. 511, 1988.

Peter BB. Turney. Activity-Based Management; Management Accounting. 1992. 20-25.

Pío, A.: El futuro de la lucha antituberculosa. Problemas y perspectivas. Bol. OPS 96 (2), 1984.

Powell D. Linfadenitis Tuberculosa En Schlossberg D. Tuberculosis e infecciones por micobacterias no tuberculosas. 4ª ed. Mc Graw Hill Interamericana. 2000. 212-221.

Querol JM, Andersen P. The utility of polymerase chain reaction (PCR) in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. Chest 1995; 107:1631-1635.

Raviglione MC, Snider DEJ, Kochi A. Global epidemiology of tuberculosis. Morbidity and mortality of a world-wide epidemic. J Am Med Assoc 1995, 273: 220-224.

**Costoefectividad de los métodos
diagnósticos de la Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**

Sanjay Shan . M.D. Albert Miller. Rapid diagnosis of tuberculosis in various biopsy and body specimens by the amplicor *Mycobacterium tuberculosis* Polymerase Chain Reaction test. Chest. 1988; 113:1190-1194

Sauerbruch F. Cirugía de Tórax. Las enfermedades del pulmón. Editorial Labor. Barcelona. 1926. 205-250.

Schnoebelen S. Integrating on Advanced Cost Management System Into Operating Systems. Mc Graw. 1998. 67-90.

Secretaría de Salubridad y Asistencia: Programa Nacional de Control de la Tuberculosis, 1983.

Secretaría de Salud: Manual de técnicas y procedimientos de laboratorio en tuberculosis, 1985.

Secretaría de Salud: Programa de prevención y control de la tuberculosis, 1987.

Sistema Nacional de Salud: Manual de procedimientos - Programa Nacional de Inmunizaciones, 1988.

Secretaría de Salud: Tratamiento de la Tuberculosis. Guía para el médico general, 1989.

Secretaría de Salud: Manual de normas y procedimientos para la prevención y control de la tuberculosis, 1992.

Secretaría de Salud: Manual para la vigilancia epidemiológica de la tuberculosis, 1992.

Slutkin, G. y Cols: Efectos de la epidemia del SIDA sobre el problema de la tuberculosis en los programas antituberculosos; prioridades para el control y la investigación OPS/HPM/TUB, 1985.

Tenover F.C, Orme IM. The resurgence of tuberculosis: Is your laboratory ready? J. Clin. Microbiol. 1993; 31:767-770

Thompson MM, Underwood MJ, Saayers RD, Dookeran KA, Bell PR. Peripheral tuberculous lymphadenopathy: a review of 167 cases. Br J Surg. 1992; 79: 763-764.

Thornton GF. Extrapulmonary tuberculosis, excluding the central nervous system. In Tuberculosis. Clinical management and new challenges. (Editors) Rossman MD, MacGregor RR. New York. McGraw-Hill, Inc. 1994, 176-184.

Toman, K.: Tuberculosis. Detección de Casos y Quimioterapia. Publicación Científica No. 392. Organización Panamericana de la Salud, 1980.

Totsch M, Bocker W. Diagnostic value of different PCR assays for the detection of mycobacterial DNA in granulomatous lymphadenopathy. J Pathol 1996; 178: 221-226.

Unión Internacional de Lucha Contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias: Guía técnica para el diagnóstico de la tuberculosis por microscopía directa. Bol. UICT. Suplemento No. 2, 1978.

**Costoefectividad de los métodos
diagnósticos de la Tuberculosis.
Francisco Pascual Navarro Reynoso**

Unión Internacional contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias: Guía de la tuberculosis para los países de alta prevalencia, 1993.

Vazquez JC. Costos. Editorial Aguilar. Alfraguara. 1998.

Weiler Z, Nelly P, Baruchin AM, Oren S Diagnosis and treatment of cervical tuberculous lymphadenitis. J Oral Maxillofac Surg. 2000 May;58(5):477-481

William J, Bruns Jr, Sharon M. Information and Managers: A Field Study. Journal of management Accounting Reseach. 5. 1993. 86-108.

Wiensten CM Stason WB. Foundations of cost-effectiveness análisis for health an medical practices. New England Journal of Medicine. 296. 13. 1977. 716-721.

World Health Organization: Tuberculosis control as an integral part of primary health care, Geneva, 1988.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

**Programa de Posgrado en Ciencias de la
Administración**

Oficio: PPCA/GA/2004

Asunto: Envío oficio de nombramiento de jurado de Maestría.

Coordinación

Ing. Leopoldo Silva Gutiérrez
Director General de Administración Escolar
de esta Universidad
Presente.

At'n.: Biol. Francisco Javier Incera Ugalde
Jefe de la Unidad de Administración del Posgrado

Me permito hacer de su conocimiento, que el alumno **Francisco Pascual Navarro Reynoso** presentará Examen de Grado dentro del Plan de Maestría en Administración (Sistemas de Salud) toda vez que ha concluido el Plan de Estudios respectivo y su tesis, por lo que el Subcomité Académico de las Maestrías, tuvo a bien designar el siguiente jurado:

E. en N. Jorge Ruíz de Esparza García	Presidente
M.A.H. Carlos Martínez Gutiérrez	Vocal
M. en C. Patricia Bolaños Rivera	Secretario
M. en C. Rocío Llaena de Thierry	Suplente
M.A.P. José Luis Gómez Leal	Suplente

Por su atención le doy las gracias y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

"Por mi raza hablará el espíritu"

Ciudad Universitaria, D.F., 9. de junio del 2004.

El Coordinador del Programa

Dr. Ricardo Alfredo Varela Juárez